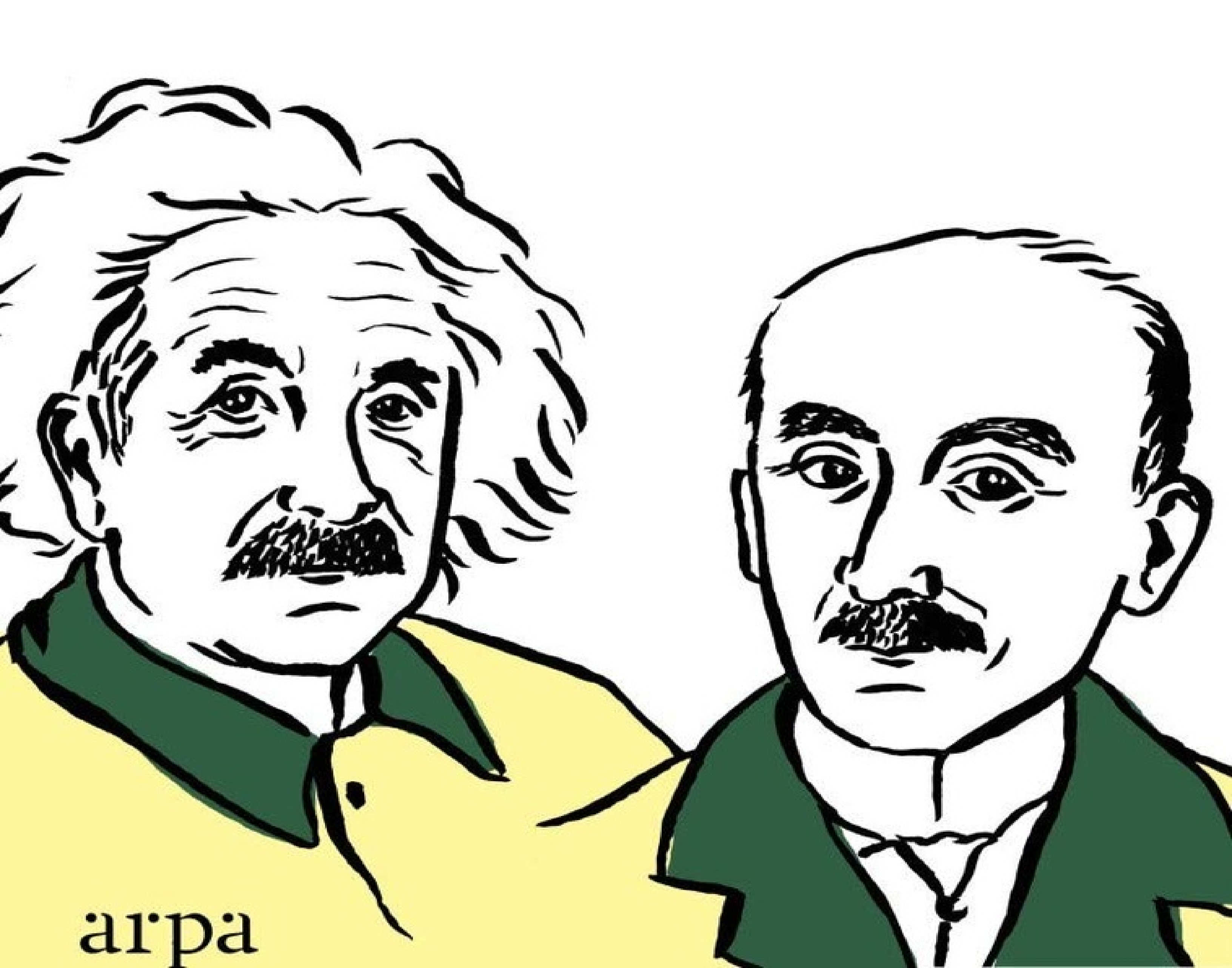
Jimena
Canales

El físico y el filósofo

Albert Einstein, Henri Bergson y el debate que cambió nuestra comprensión del tiempo

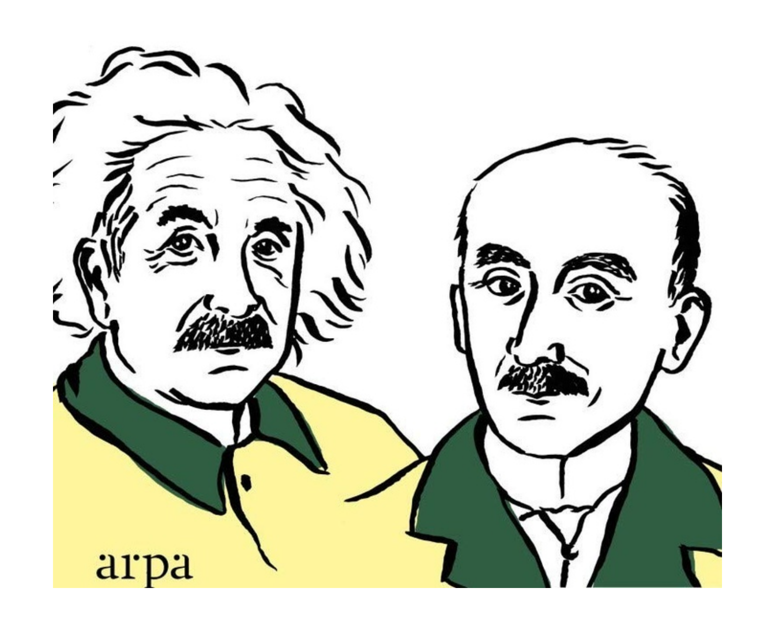


arpa

Jimena
Canales

El físico y el filósofo

Albert Einstein, Henri Bergson y el debate que cambió nuestra comprensión del tiempo



EL FÍSICO Y EL FILÓSOFO

Título original: *The Physicist and the Philosopher*

Primera edición: octubre de 2020

ISBN: 978-84-17623-83-8
Depósito legal: B 15427-2020

Diseño de colección: Enric Jardí
Diseño de cubierta: Anna Juvé
Imagen de cubierta: © Lucía Aranaz
Maquetación: Àngel Daniel
Producción del ebook: booqlab

Arpa
Manila, 65
08034 Barcelona
arpaeditores.com

Jimena Canales

EL FÍSICO Y EL FILÓSOFO

Albert Einstein, Henri Bergson y el debate que cambió nuestra comprensión del tiempo

Traducción de Àlex Guàrdia Berdiell

arpa

SUMARIO

PREFACIO

«No me entra en la cabeza —escribió Einstein— que [los últimos treinta años] representen 10^{-9} segundos». ¿Qué hace que un momento sea destacable, que persiga nuestro pasado y nuestro futuro? El 6 de abril de 1922 fue una fecha destacable para Einstein; fue el día que conoció a Henri Bergson, uno de los filósofos más reputados de su época.

En un encuentro en París anunciado a bombo y platillo, el filósofo felicitó al físico por haber descubierto una teoría fascinante, pero le reprendió por haber omitido aspectos del tiempo que revisten para nosotros una importancia intuitiva. Sobrecogido por que una teoría ignorara qué canalizaba nuestra atención hacia ciertos sucesos y no hacia otros, Bergson esbozó los principios de una cosmología alternativa que no cayera presa de la precisión impávida de la ciencia, pero que tampoco se relamiera en la retórica poética. Aplaudido por su noción «vigorosa» del tiempo, sus objeciones inspiraron a generaciones enteras.

Durante el cara a cara entre el mayor filósofo y el mayor físico del siglo XX , el público aprendió a ser «más einsteiniano que Einstein». Bergson no refutó ningún resultado experimental, sino que acusó al físico de hincar sobre la ciencia una «metafísica» peligrosa. El físico respondió enseguida, invocando a aliados para hacer frente a un hombre que se negaba a conceder a la ciencia —y a la física— la potestad de revelar el tiempo del universo.

«El tiempo del universo» descubierto por Einstein y «el tiempo de nuestras vidas» asociado con Bergson cayeron en dos espirales peligrosamente destinadas a colisionar; escindieron el siglo en dos culturas y enemistaron a científicos con humanistas, y al conocimiento experto con la sabiduría popular. Con repercusiones sobre el pragmatismo norteamericano, el positivismo lógico, la fenomenología y la mecánica cuántica, hay una serie de tramas y alianzas que

explican por qué hay eternas rivalidades entre la ciencia y la filosofía, entre la física y la metafísica, o entre la objetividad y la subjetividad, que siguen férreamente atrincheradas. Al final de su vida, Bergson cambió de parecer respecto a Einstein y Einstein respecto a Bergson, pero sus premisas seguían siendo irreconciliables.

El físico y el filósofo está dividido en cuatro grandes partes. La primera empieza con tres capítulos que nos retrotraen directamente al encuentro entre Einstein y Bergson. La segunda parte se centra en los hombres en sí y detalla los diversos contextos en que las contribuciones de Einstein se valoraron comparándolas directamente con la crítica de Bergson. Seguiremos los efectos del debate desde Francia a Inglaterra, Alemania y Estados Unidos. En cada uno de estos sitios encontramos algunos de los principales actores que participaron en el conflicto, como la Iglesia católica, y vemos cómo afectó el desacuerdo a diversos movimientos científicos y filosóficos, como el pragmatismo norteamericano, el positivismo lógico y la mecánica cuántica. Algunos de estos capítulos hacen hincapié en momentos clave previos y posteriores al 6 de abril de 1922, cuando se anticiparon argumentos similares a los esgrimidos aquel día.

La tercera parte se centra en las cosas. Indaga en el motivo por el que Einstein y Bergson se mantuvieron tan divididos, analizando a fondo los ejemplos concretos que salían de forma explícita y repetitiva en sus propios debates y en los debates que celebraban sus interlocutores. Hubo varias cosas que desempeñaron papeles descollantes, como el telégrafo, el teléfono, la radio, las películas y las grabadoras automáticas. En sus discusiones también se colaron partículas microscópicas, microbios diminutos, observadores ciclópeos, seres superrápidos, animales y fantasmas.

La cuarta parte termina con palabras: los últimos comentarios que hizo cada uno respecto al otro. Por aquel entonces, Bergson tenía casi ochenta años y fue testigo del auge del nazismo en Alemania, de la ocupación de París y de una nueva era de conflicto y agitación. Einstein también se acercaba a la ochentena. Se había jubilado del Instituto de Estudios Avanzados de Princeton y se acordó de Bergson unos meses antes de que los norteamericanos detonaran la primera bomba de hidrógeno del mundo. Al final, descubrimos una historia del

apogeo de la ciencia en un siglo dividido, una historia de desacuerdo y desconfianza y de las cosas cotidianas que nos desgarran.

PRIMERA PARTE

EL DEBATE

1

PREMATURO

El 6 de abril de 1922 Einstein conoció a un hombre que no olvidaría jamás. Se trataba de uno de los filósofos más prestigiosos del siglo, ampliamente conocido por propugnar una teoría del tiempo que esclarecía lo que no explicaban los relojes: los recuerdos, las premoniciones, las expectativas y las previsiones. Gracias a él, ahora sabemos que para cincelar el futuro uno debe empezar cambiando el pasado.

¿Por qué una cosa no siempre conduce a la siguiente? El encuentro se había planeado como un acto cordial y académico, pero no lo fue en absoluto. El físico y el filósofo se enzarzaron, cada uno defendiendo formas opuestas —e incluso irreconciliables— de entender el tiempo. En la Société française de philosophie, una de las instituciones más veneradas de Francia, midieron fuerzas bajo la atenta mirada de un selecto grupo de intelectuales. El «diálogo entre el mayor filósofo y el mayor físico del siglo XX » se dejó perfectamente escrito: un guion perfecto para el teatro [1] . El encuentro —y las palabras que en él se mediaron— se comentarían durante el resto del siglo.

El nombre del filósofo era Henri Bergson. En las primeras décadas del siglo había superado en fama, prestigio e influencia al físico, aunque hoy conozcamos más al alemán. Enfrentándose a aquel joven, Bergson puso en peligro su reputación. Pero Einstein también.

Las críticas vertidas contra el físico provocaron un daño inmediato. Unos meses más tarde, cuando se galardonó a Einstein con el Premio Nobel, no fue por la teoría que le había hecho famoso: la relatividad. Se le concedió el reconocimiento «por haber descubierto la ley del efecto fotoeléctrico», un área de la ciencia que no despertaba ni de lejos la misma imaginación que la relatividad. Las razones por las

que se decidió destacar un trabajo que no fuera la relatividad se remontaban directamente a lo que Bergson había dicho ese día en París.

El presidente del Comité del Nobel explicó que, aunque la mayoría de los debates se centraban en la teoría de la relatividad, no merecía el premio por ello. ¿Por qué no? De buen seguro, los motivos eran variados y complejos, pero el culpable mencionado esa noche fue claro: «No es ningún secreto que el famoso filósofo Bergson ha cuestionado esta teoría en París». Bergson había demostrado que la relatividad «pertenece a la epistemología», no a la física, «por lo que ha sido objeto de un intenso debate en los círculos filosóficos» [2] .

No cabe duda de que la explicación de aquel día recordó a Einstein los sucesos de la primavera anterior en París. Claramente, había generado controversia… y esas eran las consecuencias. No había podido convencer a muchos pensadores del valor de su definición del tiempo, especialmente al comparar su teoría con la del eminente filósofo. En su discurso de aceptación, Einstein se mantuvo en sus trece. No habló sobre el efecto fotoeléctrico, por el que se le había concedido oficialmente el premio, sino sobre la relatividad: la obra que le había convertido en una estrella mundial, pero que en ese momento se estaba poniendo en duda.

El hecho de que el presentador de los Premios Nobel invocara el nombre de Bergson fue un triunfo espectacular para el filósofo, que había pasado toda su vida y se había labrado una carrera ilustre demostrando que no había que interpretar el tiempo únicamente a través de los binóculos de la ciencia. Bergson insistía de forma persistente y consistente en que se debía interpretar filosóficamente. Pero, ¿qué quería decir exactamente con eso? Al parecer, la filosofía de Bergson era tan controvertida como la física de Einstein.

¿Qué llevó a estas dos eminencias a adoptar posturas opuestas en casi todas las cuestiones polémicas de su época? ¿Qué hizo que un siglo como el XX acabara tan dividido? ¿Por qué dos de las mentes más grandes de la edad moderna discreparon tan profundamente, dividiendo a la comunidad intelectual durante muchos años?

Ese día «verdaderamente histórico» en el que ambos se conocieron, Bergson se vio arrastrado a regañadientes hacia un debate que había tratado de evitar a toda costa [3] . El filósofo le sacaba muchos años a Einstein y habló durante cerca de media hora, azuzado por un compañero impertinente que decidió participar tras la presión del organizador del evento. «Somos más einsteinianos que usted, *monsieur* Einstein» [4] , dijo. Sus objeciones llegarían a oídos de todos. «Todos dábamos a Bergson por muerto —explicaba el escritor y artista Wyndham Lewis—, pero la Relatividad, aunque parezca extraño a primera vista, lo ha resucitado» [5] .

El físico respondió en menos de un minuto, engastando en la respuesta una frase condenatoria y mil veces citada: «*Il n'y a donc pas un temps des philosophes* » [6] . La réplica de Einstein, manifestando que el tiempo de los filósofos no existía, fue muy polémica.

Einstein había viajado a la ciudad de las luces desde Berlín. Cuando su tren llegó a la Gare du Nord, «le esperaba una marabunta de fotógrafos, periodistas, cineastas, funcionarios y diplomáticos». El afamado científico optó por bajar por el andén contrario, huyendo subrepticiamente como un ladrón. Se abrió camino entre peligrosos cables y señales de aviso hasta una puertecita que daba al bulevar de la Chapelle, que por las tardes estaba más vacío que el desierto del Sáhara. Una vez a salvo de cámaras y miradas, Einstein rompió a reír como un niño [7] .

La visita del físico causó «una sensación que la élite intelectual de la capital no logró ignorar» [8] . Los intelectuales no eran los únicos entusiasmados con su presencia. Literalmente «enloqueció a las masas», embelesando enseguida a los desprevenidos parisinos [9] . Un observador describió el «frenesí desbocado de las masas por escuchar algunos de los ponentes que hablaban de Einstein» [10] . El viaje de Einstein «revivió y llevó al paroxismo la curiosidad del público por el científico y su obra» [11] .

Lo siguiente que dijo Einstein esa tarde fue aún más controvertido: «Solo queda un tiempo psicológico que difiere del físico». En ese preciso instante, Einstein abrió la caja de los truenos: solo había dos

formas válidas para entender el tiempo, la física y la psicológica. Aunque escandalosas por el contexto concreto en que fueron proferidas, estas dos formas de analizar el tiempo tenían una larga trayectoria. Con Einstein, tendrían una todavía más larga, pues se convirtieron en los dos ejes dominantes del siglo XX para la mayoría de las investigaciones sobre la naturaleza del tiempo.

A Bergson le horrorizaba la perspectiva simple y dualista sobre el tiempo que defendía Einstein y respondió escribiendo un libro entero para rebatirla. Su teoría «es una metafísica hincada sobre la ciencia, no es ciencia», escribió [12] .

Einstein plantó cara con toda su energía, su fuerza y sus recursos. En los años siguientes, la percepción general fue que Bergson había perdido el debate con el joven físico. Las premisas del científico sobre el tiempo acabaron dominando el grueso de los debates eruditos sobre la cuestión, dejando obsoletos no solo los principios de Bergson, sino muchos otros artísticos y literarios, relegándolos a una posición secundaria y auxiliar. Para muchos, la derrota de Bergson supuso una victoria de la «razón» contra la «intuición» [13] . Señaló el momento en que los intelectuales perdieron la capacidad de seguir el ritmo de las revoluciones científicas debido a su creciente complejidad. Por esa razón, tenían que mantenerse al margen. La ciencia y sus consecuencias debían dejarse a los propios científicos [14] . Así empezó «la historia al revés que sufrió la filosofía del tiempo absoluto de Bergson tras una época de éxito sin precedentes; indudablemente por el impacto de la relatividad» [15] . Y lo más importante es que empezó un periodo en que la filosofía fue perdiendo relevancia, mientras que la influencia de la ciencia aumentaba.

Los biógrafos que narran la vida y obra de Einstein raramente mencionan a Bergson. Una de las excepciones, un libro escrito por un colega, Abraham Pais, retrata un acercamiento final entre los dos hombres [16] . Pero otras pruebas demuestran lo divisivo que fue su encuentro. Unos pocos años antes de sus respectivas muertes, Bergson escribió sobre Einstein (1937) y Einstein mencionó a Bergson (1953). Cada uno subrayó de nuevo lo errónea que seguía siendo la perspectiva del otro. Aunque el debate desapareció en gran medida del

legado de Einstein, muchos seguidores de Bergson lo sacaban a colación periódicamente [17] . El mero acto de revivir la discusión de aquel día de abril de 1922 no podía tomarse a la ligera. No solo fue divisivo el incidente en sí, sino que su relevancia para la historia aún se pone en tela de juicio.

Los dos hombres coparon la mayoría de los debates sobre el tiempo de la primera mitad del siglo XX . Gracias a Einstein, por fin se había «depuesto de su trono» al tiempo, bajándolo de la cumbre de la filosofía al mundo práctico y terrenal de la física. Había demostrado que se tenía que descartar para siempre «nuestra creencia en el significado objetivo de la simultaneidad», así como en el tiempo absoluto, una vez suprimido con éxito «este dogma de nuestra mente» [18] . El físico había probado que «el espacio en sí mismo y el tiempo en sí mismo» eran dos conceptos «condenados a difuminarse hasta convertirse en meras sombras» [19] .

Bergson, en cambio, sostenía que el Tiempo encerraba más de lo que los científicos (de todo tipo, desde los evolucionistas darwinianos a los astrónomos y los físicos) habían apostado jamás. Para explicar esos aspectos del Tiempo que eran de suma importancia y que los científicos omitían constantemente, Bergson solía escribir la palabra en mayúscula. Lo asociaba con el «*élan vital* », un concepto traducido comúnmente como «impulso vital». Este impulso, argumentaba, cosía todo el universo y daba a la vida un impulso y una fuerza imparables que siempre producían creaciones nuevas e inesperadas y que la ciencia solo capturaba imperfectamente. Era la columna vertebral del trabajo artístico y creativo. Bergson influyó a escritores tan diversos como Gertrude Stein, T. S. Elliot, Virginia Woolf, William Faulkner y muchos otros que introdujeron interrupciones, giros y cambios de guion en los que el futuro aparecía antes que el pasado y el pasado antes que el futuro [20] .

A sus coetáneos, las contribuciones de Einstein y Bergson se les antojaron del todo contradictorias, símbolos de dos visiones rivales de la época moderna. El vitalismo se oponía a la mecanización; la creación, al raciocinio; la personalidad, a la uniformidad. Durante esos años, la filosofía de Bergson se solía enlazar con el primer

término de cada uno de estos emparejamientos; mientras que la obra de Einstein se solía vincular con el segundo [21] . Bergson se asociaba con la metafísica, el antirracionalismo y el vitalismo, la idea de que la vida lo impregna todo. Einstein, con sus opuestos: la física, la racionalidad y la idea de que el universo (y nuestro conocimiento del mismo) se sustentaría igual de bien sin nosotros. Cada uno representaba una cara de las notables e irreconciliables dicotomías que caracterizaban la modernidad.

Este periodo afianzó un mundo dividido en gran medida entre la ciencia y el resto. Lo excepcional de la aparición de estas divisiones y de sus subsiguientes encarnaciones es que, tras el encuentro entre Einstein y Bergson, si la ciencia aparecía firmemente anclada a una de las caras de la dicotomía, la cultura aparecían en el otro bando, incluyendo la filosofía, la política y el arte.

La dimensión de ambos hombres provocó la envidia de muchos de sus contemporáneos. En cierta ocasión, el fundador del psicoanálisis, Sigmund Freud, dijo de sí mismo que no podía «albergar muchas esperanzas de ser citado al lado de Bergson y Einstein como uno de los soberanos intelectuales» de su época [22] . De su enfrentamiento señaló: «[Fue] una controversia que actualmente separa a los dos hombres más renombrados de nuestro tiempo» [23] . Así como el cerebro de Einstein se exhibió en formaldehído como el arquetipo perfecto del órgano de la genialidad, los mechones de pelo de Bergson conservados en su barbería fueron «tratados como reliquias sagradas» [24] .

«A principios de este siglo, colisionaron dos formas de pensamiento muy prominentes y originalmente independientes», explicó un físico e historiador que arriesgó su carrera tomando partido por Bergson. «Por un lado […] estaba el sistema de Bergson. […] Y por el otro, la teoría física de la relatividad, que […] dominaba el pensamiento científico», proseguía. «Era inevitable que una u otra opinión acabase dando su brazo a torcer», concluía [25] . Si avanzamos más en el tiempo, el debate entre ellos se sigue percibiendo ampliamente como inevitable. «El enfrentamiento de Bergson con Einstein era inevitable», escribió el filósofo Gilles Deleuze más de medio siglo después de su encuentro [26] . De este modo, vemos que

estos dos hombres desempeñaron un papel clave en las divisiones de marras de la modernidad. ¿Podemos ir más allá de ellos?

La derrota de Bergson fue un punto de inflexión decisivo para él: el ímpetu fanfarrón de un joven puso a prueba la fama, sabiduría y cautela del hombre mayor. No obstante, también señalizó el momento clave en que la autoridad de la ciencia se impuso a otras formas de conocimiento. En los años posteriores a su reunión, el físico y el filósofo se enfrascaron en muchas otras disputas acerca de casi todo. Algunas de sus diferencias eran sumamente abstractas: acerca de la naturaleza del tiempo, del papel de la filosofía y del poder y radio de acción de la ciencia. Otras eran más concretas, como en lo referente al papel del gobierno, el cometido de la religión en las sociedades modernas y el destino de la Sociedad de las Naciones. Pero en casi cualquier aspecto —desde el vegetarianismo a la guerra, desde la raza a la fe—, vemos que los dos hombres adoptaron posturas bastante contrarias en casi todas las cuestiones relevantes de su época.

Hay muchas razones por las que sabemos tanto sobre Einstein y tan poco sobre Bergson. Muchas tienen que ver con cómo se intensificó el debate después de su primer encuentro; prendió como la pólvora [27] . La tensión entre los dos hombres recrudeció después de que Bergson publicara un libro descarnado sobre la teoría de la relatividad. El controvertido volumen, diseñado para ser leído con sumo celo, apareció más tarde ese mismo año. *Duración y simultaneidad* inspiró cientos de respuestas de pensadores eminentes, concernientes al desacuerdo entre el físico y el filósofo. El libro fue tan polémico como exitoso. Casi una década después de su publicación, un escritor y lector ávido de la obra de ambos hombres seguía preguntándose: «¿El libro del más brillante de los filósofos contemporáneos aclara las ideas del más brillante de los científicos?» [28] . En 1936, menos de una década y media después de salir impreso, un reputado biólogo avisaba a los interesados de que les costaría encontrar un ejemplar de *Duración y simultaneidad* , dado que la última edición se había agotado [29] .

Actualmente, Einstein es alguien conocido y respetado; Bergson lo es mucho menos. Sin embargo, en el momento de su encuentro la situación era más bien la opuesta. Bergson era un intelectual y filósofo

renombrado que por la mañana se codeaba con jefes de estado, por la tarde llenaba salas de conferencias y, por la noche, amenizaba a muchos con sus textos; Einstein acababa de saltar a la fama y aún estaba buscando su voz fuera de los círculos científicos.

Bergson y Einstein se vieron unas pocas veces más e intercambiaron un par de cartas. Einstein le envió a Bergson una postal cordial desde Río de Janeiro tras su encontronazo en París [30] . No volvieron a debatir jamás en público, sino que propagaron sus respectivas posturas en publicaciones y cartas a terceros. Algunas de estas cartas acabaron haciéndose públicas; otras permanecieron en manos privadas hasta que terminaron en archivos. En ellas podemos detectar casos claros de injurias proferidas a espaldas del otro. Una serie de destacados discípulos se agenciaron la tarea de finiquitar el debate en favor del hombre al que respaldaban. Cuando el debate acabó llegando al gran público pocas personas se mantuvieron neutrales.

Después de conocerse, Einstein recalcó que el filósofo simplemente no entendía la física de la relatividad, una acusación que abrazaba la mayoría de los prosélitos de Einstein y que Bergson negaba tajantemente. A la vista de estas acusaciones, Bergson revisó su argumento en tres apéndices —que añadió por separado a *Duración y simultaneidad* en la segunda edición— y en otro ensayo publicado en una revista especializada. La respuesta de Bergson se ha solido ignorar. Si la tenemos en consideración, podemos ver que su desacuerdo radicaba en mucho más que en meras discrepancias técnicas acerca de la teoría de la relatividad. Bergson no reconoció nunca la derrota. Según él, eran Einstein y sus interlocutores los que no lo entendían a él.

Antes de que los dos hombres se conocieran en persona, parecía casi imposible prever que pudiera nacer un conflicto tan encarnizado entre ellos, entre su visión científica y su filosofía. Hallamos ciertos síntomas de animosidad en Einstein en 1914, cuando escribió una carta a un amigo describiendo la filosofía de Bergson como «flácida» e indigna de ser leída, ni siquiera para mejorar su dominio del idioma francés [31] . Para Bergson, tenemos pruebas que revelan lo contrario: una fascinación inicial con Einstein y su teoría. Un amigo suyo

recuerda que, al oír hablar de ella, el filósofo se lanzó a estudiar de pe a pa su teoría. En aquel momento, Bergson pensaba publicar solamente una «nota» sobre la teoría, con una valoración general positiva. Como admitió a un amigo: «Mostrará el concierto entre la relatividad y mis opiniones sobre el espacio y el tiempo espacial». Pero estas intenciones conciliadoras se desvanecieron enseguida. Se hizo patente que el concepto de la *duración* —una etiqueta que Bergson usaba para describir aspectos del tiempo que nunca se podrían plasmar cuantitativamente— tenía que «distinguirse» [32] .

En el Congreso de Filosofía de Oxford de 1921, se entregaron artículos sobre la filosofía de Bergson y la física de Einstein conjuntamente, sin problemas aparentes. ¿Qué pasó el 6 de abril para revertir esa situación?

Este libro versa sobre dos hombres y un día. Pero también trata de lo que esos dos hombres han acabado personificando. Para ser más precisos, trata sobre cómo esos hombres y sus adeptos llegaron a ser lo que fueron. Varios sucesos e interacciones particulares les moldearon tanto como ellos moldearon al mundo que les rodeaba. Después de debatir durante casi un siglo mediante partidarios y detractores, ahora podemos buscar una tercera vía: entender las dos posturas, su aparición y su contexto.

UNA REVOLUCIÓN CONTRA BERGSON

La fama de Einstein le precede; es un hombre comparado a menudo con Newton y Colón. Al publicar «el que tal vez sea el artículo científico más famoso de la historia», inició una revolución equiparable a la de Copérnico [33] . En 1919, una expedición enviada a observar un eclipse catapultó a la fama internacional al controvertido científico. En parte, su posición categórica a favor del pacifismo y del antinacionalismo hizo que Einstein, un científico nacido en Alemania, fuera respaldado por muchos miembros de países desangrados por la guerra y fuera admirado por las personas que criticaban el peligroso auge del nacionalismo alemán. Como lo expresó un científico de ese periodo, cuando se hablaba sobre el tiempo había que hablar de Einstein. Lo contrario sería como «no hablar del Sol al discutir sobre

la luz diurna» [34] . Desde entonces, Einstein fue coronado como el hombre cuyo trabajo poseía «la percepción sensorial y los principios analíticos como fuentes de conocimiento», nada más y nada menos [35] . La teoría de la relatividad rompió con la física clásica en tres sentidos fundamentales: primero, redefinió los conceptos de tiempo y espacio propugnando que ya no eran universales; segundo, demostró que el tiempo y el espacio estaban íntimamente relacionados; y tercero, la teoría acabó con el concepto del éter, una sustancia que presuntamente llenaba el espacio vacío y que los científicos esperaban que otorgara un entorno estable tanto al universo como a sus teorías de mecánica clásica.

Juntas, estas tres perspectivas contribuyeron a generar un efecto nuevo sorprendente, la dilatación del tiempo, que galvanizó profundamente a científicos y personas de a pie. En términos coloquiales, los científicos describieron el fenómeno diciendo que el tiempo se ralentizaba a altas velocidades y que, por si fuera poco, se detenía completamente a velocidades infinitas. Si se pusieran dos relojes a la misma hora y uno de ellos se separara desplazándose a una velocidad constante, marcarían horas diferentes en función de sus velocidades respectivas. Aunque los observadores que viajaran con sendos relojes no podrían detectar ningún cambio en su propio organismo, uno de ellos sería más lento que el otro. Los investigadores descubrieron una diferencia pasmosa entre el «tiempo$_1$ » medido por el reloj estático y el «tiempo$_2$ » medido por el reloj en movimiento. ¿Cuál de ellos era el tiempo auténtico? Según Einstein, ambos. Es decir, todos los marcos de referencia debían tratarse como iguales. Ambas cantidades aludían igualmente al tiempo. ¿Einstein había encontrado un modo de detenerlo?

Bergson no las tenía todas consigo. Afirmó que las magníficas conclusiones de la teoría del físico no distaban mucho de las búsquedas fantásticas de la fuente de la juventud, concluyendo: «Tendremos que encontrar otra forma para no envejecer» [36] .

Para los científicos que defendían la relatividad, había que sublimar nuestra concepción habitual de la «simultaneidad»: dos sucesos que parecían ocurrir simultáneamente para un observador no tenían por qué ser simultáneos para otro. Este efecto estaba conectado

con otros aspectos de la teoría: que la velocidad de la luz (en el vacío y sin campo gravitatorio) era constante [37] . Podía aumentarse sucesivamente la velocidad de la mayor parte de los objetos físicos montándolos sobre otros objetos que viajaban a gran velocidad. Por ejemplo, un tren que viajara a una cierta velocidad podía circular más rápido colocándose encima de otro tren veloz. Si el primer tren podía circular a unos 80 kms/h, el que llevaba encima iría a ciento sesenta, el siguiente a doscientos cuarenta, etc. Pero con las ondas de luz, no. Según los postulados de la relatividad especial de Einstein, la velocidad de la luz no solo era constante, sino que era insuperable. Este simple hecho hizo que los científicos abandonaran el concepto de simultaneidad absoluta y les abrió la puerta a un sinfín de otros efectos paradójicos, incluyendo la dilatación del tiempo.

Como sucede con Einstein, la fama de Bergson también le precede [38] . Se le comparó con Sócrates, Copérnico, Kant, Simón Bolívar e incluso con Don Juan [39] . El filósofo John Dewey, conocido como uno de los máximos exponentes del pragmatismo norteamericano, aseguró que, «después del profesor Bergson, ningún problema filosófico revestiría la misma cara y apariencia que antes» [40] . William James, catedrático de Harvard y célebre psicólogo, describió *La evolución creadora* (1907) de Bergson como «un auténtico milagro», como señal del «comienzo de una nueva era» [41] . Para James, *Materia y memoria* (1896) avivó «una suerte de revolución copernicana, tal y como lo hicieron los "principios" de Berkeley o la crítica de Kant» [42] . El filósofo Jean Wahl dijo en cierta ocasión que «si uno tenía que citar cuatro grandes filósofos, podría decir: Sócrates y Platón —como si fueran uno solo—, Descartes, Kant y Bergson» [43] . El filósofo e historiador de la filosofía Étienne Gilson afirmó sin ambages que el primer tercio del siglo XX fue «la era de Bergson» [44] . Se le consideraba a la par «el mayor pensador del mundo» y «el hombre más peligroso del mundo» [45] . Los estudiantes le describían como «un hechicero», reconocido «salvador de Francia y de la libertad de Europa» [46] . Muchos de sus seguidores se embarcaban en «peregrinajes místicos» hasta su casa de campo en Saint-Cergue, Suiza [47] . Lord Balfour fue un atento lector de su obra; y «cuando un ex primer ministro de

Inglaterra abre una polémica con el principal filósofo pensador de la época, todo el mundo debería abrir los oídos» [48] . Theodore Roosevelt, presidente de Estados Unidos, era uno de los muchos que escuchaban atentamente lo que Bergson tenía que decir y escribió un artículo analizando directamente su filosofía [49] . Con todo, otros consideraban su producción la señal de que el invierno tocaba a su fin y llegaba una nueva primavera para la civilización occidental [50] .

Por lo general, Bergson se veía como el adalid principal de la «insurgencia contra la razón», que muchos diagnosticaban como una enfermedad contemporánea del periodo de entreguerras. En consecuencia, se le acusó de denigrar las «ciencias físicas», reduciéndolas «a un recurso meramente práctico para manipular cosas muertas, a lo sumo» [51] . El historiador y teórico Isaiah Berlin le achacó haber «abandonado unos principios críticos estrictos y haberlos sustituido por respuestas pasionales fortuitas» [52] . El matemático y filósofo Bertrand Russell le acusó de antiintelectualismo, una enfermedad peligrosa que afectaba a «hormigas, abejas y a Bergson» y en que la intuición gobernaba a la razón [53] . La *Introducción a la metafísica* de Bergson era «el *Discurso del método* para el antirracionalismo moderno» [54] . Tenía fama de espiritualista, anticientífico y representante principal del «renacimiento moderno de lo oculto», de la «revuelta contra el mecanicismo» y del «nuevo espiritualismo» [55] . Se le consideraba imbuido de creencias religiosas y a menudo se le asociaba con la Iglesia católica, pese a que Bergson era judío. Corrían rumores de que se había convertido al catolicismo. ¿Eran ciertos? La verdad es que su obra también se incluyó en el Índice de Libros Prohibidos de la Iglesia católica, que vetaba a los creyentes leerla y difundirla [56] .

En el Lycée Condorcet, Bergson obtuvo galardones en inglés, latín, griego y filosofía. Su trabajo matemático le granjeó una gran acogida y le valió un premio nacional, además de la publicación en los *Annales de mathématiques* . Publicó dos tesis: una sumamente especializada sobre la filosofía aristotélica y otra titulada *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia* , de la que se hicieron incontables ediciones. En 1898 se convirtió en profesor de la École Normale y en 1900 se trasladó al prestigioso Collège de France.

Su quinto libro, *La evolución creadora* (1907), le lanzó a la fama universal. Sus charlas estaban tan abarrotadas (con «*tout Paris* ») que sus estudiantes se quedaban sin asiento. Se rumoreaba que la gente de bien enviaba a sus criados con antelación para reservar un sitio y, «en algunas ilustraciones de la época, vemos a gente encaramada a las ventanas para atisbar al célebre filósofo» [57] . Cuando tomó posesión de su sillón en la Académie Française, recibió tantas flores y tantos aplausos que, ahogado por las aclamaciones, apenas se le oyó decir en son de protesta: «¡Pero si no soy una bailarina!». Ni siquiera la Ópera de París era lo bastante espaciosa para él [58] . En 1913 su conferencia en la City College de Nueva York aglutinó a dos mil estudiantes [59] .

La notoriedad universal le persiguió hasta 1922, cuando publicó *Duración y simultaneidad* , un libro que describió como una «refutación» de la teoría de Einstein. Se propuso sin ningún pudor superar a Einstein en ortodoxia, interpretando de una forma nueva todos los hechos científicos conocidos asociados con la teoría de la relatividad. Durante su encuentro, el texto estaba en la imprenta, y salió publicado ese mismo año, pero no surtió el efecto que el autor esperaba.

«Al judío se le dice: "No estás al nivel del árabe, porque al menos tú eres blanco y tienes a Bergson y a Einstein"», explicó Frantz Fanon, que luchó a favor de la descolonización y la independencia argelina de Francia. Para él, los dos hombres simbolizaban las tensiones raciales después de Segunda Guerra Mundial [60] . Es posible que los franceses los usaran para fomentar el «supuesto complejo de dependencia de los colonizados» y demostrar la superioridad de los blancos con respecto a los negros y enemistar a judíos y árabes. Muchas veces se citaba conjuntamente a Bergson y a Einstein como iconos de la modernidad y del modernismo cultural y literario. Su popularidad se extendía por todo el planeta [61] .

El enfrentamiento entre los dos intelectos fue particularmente escandaloso porque sus participantes creían que había que lograr un entendimiento en los asuntos del saber, sobre todo del científico. Todos estamos acostumbrados a «debates interminables e irresolubles sobre la mejor estructura para un gobierno, sobre la forma de arte más perfecta o sobre determinados problemas de metafísica o ética»,

pero esto no debería suceder en un caso que atañía «únicamente a deducciones lógicas basadas en hechos que ninguno de los adversarios podían ni soñar con rebatir» [62] . Era «algo desconcertante y tal vez nunca visto» [63] . Había que poner fin a algo que solo podía explicarse como «un malentendido colosal» o un «craso error». Había que hacer algo deprisa para que «todo el mundo» estuviera de acuerdo [64] . Los argumentos presentados tenían el aire desconcertante de un «doble monólogo» que recordaba a esos de «la torre de Babel», repletos de «debates contradictorios en que las afirmaciones de un bando son igual de categóricas que las del otro» [65] . «Bergson y los relativistas podían estar equivocados pero no pueden tener razón», explicaba un físico que dedicó la mayor parte de su vida adulta a dilucidar quién debía ser el ganador [66] . Al final del siglo XX , el debate seguía siendo «un choque frontal de dos concepciones rivales» [67] .

Aún hoy podemos referirnos a él como un *locus classicus* y concluir que «el debate histórico entre Bergson y Einstein sobre la teoría de la relatividad es… un clásico» [68] . En palabras del poeta Paul Valéry, su enfrentamiento fue el *grande affaire* en mayúsculas del siglo XX [69] . ¿Su debate cerró una «edad de oro antes del divorcio entre las dos culturas?» [70] . Abrió una verdadera «caja de Pandora» que se prolongó durante los siguientes cien años [71] .

Ese día, Einstein tenía motivos fundados para tener miedo de cómo iba a afectarle el ataque del filósofo. Había jurado que daría a su exmujer el dinero del Premio Nobel, que esperaba obtener, en concepto de pensión alimenticia. Pero antes de que se concediera el premio ese mismo año, algunos se preguntaban si la crítica de Bergson había proyectado «toda la doctrina de la relatividad al ámbito de la metafísica, del que […] Einstein estaba decidido a rescatarla» [72] . Otros empezaron a tildar la teoría de Einstein como simplemente irrelevante para el día a día de los humanos. Alain, un autor muy leído que acabó convirtiéndose en un importante escritor antifascista, adujo que, «desde un punto de vista algebraico, toda [la obra de Einstein] es correcta; desde un punto de vista humano, es pueril» [73] .

Los años posteriores a su encuentro en París se pueden comparar con los de las guerras de religión, con una diferencia fundamental: en

vez de debatir sobre cómo interpretar la Biblia, pensadores de una amplia gama de disciplinas debatieron sobre cómo interpretar la compleja manifestación de la naturaleza a través del tiempo.

2

«MÁS EINSTEINIANO QUE EINSTEIN»

«Cuando Albert Einstein salió rumbo a París en marzo de 1922, sabía que iba a estar en la cuerda floja», escribió un biógrafo [1] . La visita de Einstein era muy simbólica para los dos países [2] . Era un periodo de tensión extrema entre Francia y Alemania, que todavía estaban recomponiéndose de la Gran Guerra (1914-1918) y se encontraban bajo el influjo de rencores persistentes y acusaciones violentas. Hablando sobre la visita, un ultranacionalista alemán y rival del físico se percató de que simplemente no era «el momento adecuado» para que Einstein fuera a Francia:

> Desde el fin de la guerra los franceses han aplastado al pueblo alemán con la máxima brutalidad. Han desmembrado su cuerpo pieza a pieza, han encadenado un acto de extorsión detrás de otro, han apostado tropas de color para vigilar Renania y han hecho demandas insufribles al pueblo alemán a través de la comisión de reparación. Y justo en este preciso instante, Einstein está viajando a París para dar conferencias [3] .

El científico Max Planck tildó la decisión de Einstein de viajar allí de «heroica», pero susceptible de causar todavía más problemas. «Pese a las ventajas que ofrece, [te traerá] mil enemistades escritas y no escritas», le explicó [4] . Otros tenían justo la opinión contraria y creían que la visita de Einstein podía allanar las relaciones entre ambas naciones, anunciando «la victoria del arcángel sobre el demonio del abismo» [5] .

Einstein había censurado la Gran Guerra; Bergson había defendido patrióticamente las acciones de su país. Einstein había cumplido cuarenta y tres años el mes anterior; Bergson tenía sesenta y dos años.

Después de que periódicos y círculos eruditos hablaran largo y tendido sobre la obra de Einstein, llegó la primera ocasión de departir sobre la relatividad «en presencia del monstruo en persona» [6] .

Muchos albergaban la esperanza de que, en un espacio íntimo de preguntas y respuestas, Einstein revelaría «más sus principios recónditos y sus auténticas ideas motrices que en su obra escrita» [7] . Esperaban poder obtener «aclaraciones directas del propio autor» sobre los aspectos más controvertidos de su teoría [8] . La perspectiva de que Einstein se encontraría con Bergson solo añadía alicientes a su visita, suscitando «un debate que, en su interés eterno, supera infinitamente la mediocre imbecilidad política [*político-nigologiques*] y las modestas controversias pecuniarias del sustento habitual que estamos acostumbrados a tener que rumiar» [9] .

Einstein recibió tres invitaciones, pero las rechazó todas [10] . Sin embargo, se lo repensó con la última, pues le llegó de un amigo suyo del Collège de France. Estas dudas se intensificaron tras una conversación con el ministro de Exteriores, Walther Rathenau, que trabajaba para mejorar las relaciones entre estos dos países hasta que fue brutalmente asesinado. Rathenau le instó a participar. Poco después, Einstein revocó su anterior respuesta, notificó a la Academia Prusiana de las Ciencias su decisión y empezó a prepararse para el viaje [11] .

Einstein fue invitado a Francia con el propósito expreso de que su visita sirviera «para restaurar las relaciones entre los académicos alemanes y franceses». Al notificar su viaje a la Academia Prusiana de las Ciencias, citó la carta de invitación de Paul Langevin: «En interés de la ciencia, es necesario restablecer las relaciones entre los científicos alemanes y nosotros». Langevin, su futuro anfitrión, íntimo colega y viejo amigo, creía firmemente que Einstein contribuiría «mejor que nadie» [12] .

Unos años antes del encuentro en París, Einstein se había convertido en una verdadera estrella. Fue catapultado a la fama en 1919, al final de la guerra [13] . Su nombre apareció en la portada de numerosos periódicos de todo el mundo, que le responsabilizaron de revolucionar no solo la física sino las nociones cotidianas del tiempo y el espacio. El titular de *Times* del 7 de noviembre decía: «Revolución en la ciencia / Nueva teoría sobre el universo / Se derrocan las ideas de Newton»; tres días más tarde, *The New York Times* anunció: «las luces del cielo se tuercen» [14] . Los periódicos contaron que las

observaciones de un eclipse habían demostrado que los conceptos tradicionales del tiempo y el espacio se tenían que revisar por completo. Un historiador reciente sostenía que el «mundo moderno empezó el 29 de mayo de 1919, cuando las fotografías de un eclipse solar confirmaron una nueva teoría del universo» [15] . En otoño de 1920, Einstein veía a «cada cochero y camarero debatir sobre si la teoría de la relatividad es correcta» [16] . En los primeros seis años posteriores al eclipse se publicaron más de seiscientos libros y artículos sobre la relatividad [17] .

Antes de convertirse en una estrella mundial, Einstein se esmeró mucho por divulgar la relevancia de su teoría de la relatividad para que transcendiera a la comunidad de los físicos. En 1917 publicó una versión «*gemeinverständlich* » tanto de la teoría especial como de la general. Su fama enseguida eclipsó sus propios intentos de popularización. Tras esta fecha proliferaron casi automáticamente las exposiciones populares y especializadas de la relatividad. Su libro *Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie (gemeinverständlich)* fue traducido al inglés, al francés, al español y al italiano. Luego llegó *El significado de la relatividad* , presentado en la Universidad de Princeton en 1921.

Bergson tenía buenos motivos para sentirse más poderoso que su rival, al menos en los círculos filosóficos. Durante su encuentro, se sometió al científico a un tercer grado sobre prácticamente todo, desde los detalles matemáticos de su teoría hasta sus implicaciones filosóficas generales [18] . El foro planteaba una barrera lingüística, dado que Einstein hablaba bien francés pero no con fluidez. «No cabe duda de que el idioma me traerá algunos problemas», le explicó a Langevin, que había tenido la generosidad de invitarlo [19] . Antes de que empezara todo, Einstein urdió una estrategia para minimizar los efectos «perjudiciales» que pudieran surgir por sus carencias al expresarse en francés. «Tengo que hablar en París, en el Collège de France y… tiemblo solo con decirlo… en francés», confesó [20] . «Ojalá mi francés fuera más refinado», se lamentó [21] . Al fin y al cabo, ese idioma siempre había sido la asignatura que menos había gustado a Einstein en la escuela. Siempre sacó malas notas en francés, lo cual ha llevado a muchos a pensar que fue un mal estudiante [22] . Un

espectador señaló durante el encuentro señaló que Einstein pronunciaba «relatividad» con dos acentos y que decía mal la palabra «ecuaciones». De hecho, parecía como si dijera «gelatividad» y «écaciones» [23] . Bergson, en cambio, era un orador renombrado y experimentado que hablaba francés e inglés de forma impecable.

El organizador del evento en la Société française de philosophie, Xavier Léon, introdujo al científico como el «genial autor» de la teoría de la relatividad, resaltando lo siguiente: «El 6 de abril pasará a la historia en los anales de nuestra sociedad» [24] . Algunos de los intelectuales franceses más importantes estaban en la sala. Langevin fue el primero en tomar la palabra tras la introducción.

Había sido uno de los primeros simpatizantes de Einstein en Francia. Presentó al científico y su teoría de un modo que a muchos ya les sonaba, incluido Einstein. Los que no sonaban tanto al alemán eran algunos filósofos presentes, como Léon Brunschvicg, que formuló una difícil pregunta sobre la relación de la teoría de Einstein con una «concepción kantiana de la ciencia». Brunschvicg quería aclarar facetas sumamente técnicas de la filosofía de Kant en relación con la relatividad, pero el físico contestó lavándose las manos. Cada filósofo tenía «su propio Kant», le dijo a Brunschvicg, así que no podía responder porque no sabía cómo interpretaba él a Kant [25] .

Otros que en un principio no querían hablar fueron acuciados por el organizador, que quería y esperaba un encuentro animado. Édouard Le Roy, un estudiante de Bergson, lo dejó claro: «Nuestro amigo Xavier Léon quiere que hable sí o sí [«*à toute forcé* »]. Ante su educada insistencia, no puedo negarme. Pero, en el fondo, no tengo nada que decir». No obstante, esas palabras pronunciadas por Le Roy atrajeron a Bergson al debate.

Le Roy creía que «los puntos de vista de filósofos y físicos eran igual de legítimos», pero no dejaban de ser diferentes: «En concreto, me parece que el problema del tiempo no es el mismo para Einstein que para Bergson». Le Roy terminó su comentario diciendo que, como Bergson estaba entre ellos, sería más apropiado que interviniera «él mismo» [26] .

Tras haber escuchado en silencio la conferencia que Einstein había dado el día previo en el Collège de France, Bergson respondió a

regañadientes e insistió que estaba allí para escuchar. En su primera intervención, cubrió de alabanzas al físico extranjero. Lo último que pretendía era inducir a Einstein a debatir. Con respecto a la teoría de Einstein, Bergson no tenía objeciones: «No presento ninguna objeción contra su teoría de la simultaneidad, así como tampoco contra la teoría de la relatividad en general» [27] . Lo que quería decir Bergson era que «no todo acaba» con la relatividad. Fue claro: «Lo que quiero exponer es simplemente esto: una vez admitimos que la teoría de la relatividad es una teoría física, no todo queda cerrado» [28] . La filosofía, argumentó modestamente, aún tenía su lugar.

Einstein discrepó con Bergson y contestó con una frase provocativa: «El tiempo de los filósofos no existe». Se encontraba ante un auditorio conformado sobre todo por filósofos, en un coloquio conducido por filósofos. Por lo común, los filósofos se habían revelado como una de las comunidades más abiertas y acogedoras de Francia con el físico teutón. ¿Era un desaire de Einstein a su buena voluntad? ¿Qué buscaba al pronunciar esa frase? Einstein luchaba por no dar a la filosofía (y, por tanto, a Bergson) un papel predominante en asuntos relativos al tiempo. Sus objeciones se basaban en sus premisas sobre el papel de la filosofía y de los filósofos en la sociedad; premisas que diferían de las de Bergson.

SOLAMENTE «SUCESOS OBJETIVOS»

Durante su diálogo con Bergson, Einstein defendió su definición del tiempo por tener un «significado objetivo» claro, a diferencia de otras definiciones. «Hay sucesos objetivos que son independientes de las personas», recalcó ese día, insinuando que su noción del tiempo era uno de ellos [29] . Su teoría no era solo una hipótesis conveniente o una explicación ajustada de las muchas que había para elegir. «Uno siempre puede elegir la representación que quiera si cree que le es más cómoda para la tarea que tiene entre manos, pero eso no tiene ningún sentido objetivo», insistió [30] . El astrónomo Charles Nordmann, que siguió de cerca la visita de Einstein, explicó las intenciones del físico. «Si hay alguna opinión concreta contra la que Einstein luchó de forma acérrima y notable, según recuerdo, justo después de los debates en el

Collège de France, es la que daba a su teoría una importancia meramente formal o matemática», contó [31] .

«Todo ha ido como la seda», escribió Einstein a su esposa esa noche. Preparó con ilusión su viaje de vuelta a casa, con un «maletín de cuero repleto» del dinero que le dio el barón de Rothschild. En Alemania, la inflación estaba por las nubes. Después de acabar «la última discusión», se sentía bien con su labor y orgulloso de haber contribuido al interés de su país. «Si los alemanes tuvieran la más remota idea de los servicios que he prestado por ellos aquí, durante esta visita», claramente le darían las gracias, le contó a su esposa. «Pero son demasiado estrechos de miras para entenderlo», concluyó [32] .

El debate entre ambos hombres se avivó rápidamente. Después de su primer encuentro, Bergson y Einstein debían volver a verse al cabo de unos meses, esta vez en un contexto totalmente diferente. Bergson presidía el Comité Internacional de Cooperación Intelectual (CIC, por sus siglas en inglés), una de las divisiones más prestigiosas de la Sociedad de las Naciones. Einstein era uno de sus miembros. Aunque la participación de ambos daba prestigio a la Sociedad de las Naciones, su acalorado choque en París solo hizo que intensificar las dudas acerca de la viabilidad de las colaboraciones internacionales, incluso de aquellas fundadas con el fin expreso de mitigar el conflicto en Europa. ¿Pero iba a mitigarse o a empeorarse? En 1922 era difícil prever el futuro.

A comienzos de otoño apareció en papel *Duración y simultaneidad* , el polémico libro que había estado en la imprenta durante el encuentro en París. Bergson expresó el «deber» de defender la filosofía de la invasión de la ciencia. Eran unas declaraciones duras: «La idea de que la ciencia y la filosofía son disciplinas diferentes destinadas a complementarse mutuamente [...] nos aviva el deseo y también nos impone el deber de avanzar hacia una confrontación» [33] . Bergson reprobó la teoría de la relatividad por «dejar de ser física y convertirse en una filosofía»; y dicho sea de paso, una enormemente defectuosa [34] .

Aunque esa simple declaración de Einstein —«El tiempo de los filósofos no existe»— sirvió como detonante, muchos otros factores

exacerbaron el conflicto entre los dos intelectuales y las doctrinas que representaban. Bergson y Einstein pertenecían a comunidades diferentes, con patrimonios culturales e intelectuales diferentes.

Einstein estaba obsesionado con buscar la unidad del universo y creía que la ciencia podía revelar sus leyes inmutables y describirlas de la forma más simple posible [35] . Bergson, en cambio, defendía que el signo definitivo del universo era justo el contrario: el cambio interminable. Las filosofías que no resaltaban el carácter fluctuante, contingente e impredecible del universo —así como el papel esencial de la conciencia humana en él y su rol fundamental en nuestro conocimiento del mismo— eran, según él, retrógradas e incultas. Mientras que Einstein buscaba coherencia y simplicidad, Bergson hacía hincapié en las incoherencias y las complejidades.

El científico alemán estaba muy imbuido por una tradición *Kultur* elitista y se consideraba miembro de «una comunidad supratemporal de mentes excepcionales que existían en un universo paralelo al de las masas filisteas» [36] . Bergson también formaba parte de una élite cultural, pero muy diferente de la de Einstein. Se veía a sí mismo como el sucesor de una escuela de filosofía francesa poscartesiana. Bergson estudió y prosiguió la obra de su maestro Émile Boutroux, del maestro de Boutroux Jules Lachelier y del hombre que inspiró a todos ellos por igual, Félix Ravaisson [37] . Einstein se empapó de una tradición totalmente diferente que pivotaba en gran medida alrededor de los clásicos alemanes: Lessing, Kant, Schiller y Goethe. Mientras que las fuentes de Einstein se leían ampliamente dentro y fuera de Alemania, las de Bergson solo eran estudiadas en un círculo de especialistas filosóficos mucho más reducido.

La política izquierdista de Einstein y su pacifismo durante la Gran Guerra contrastaban nítidamente con el declarado nacionalismo de Bergson durante esa misma época. La visión personal de Einstein, que se veía como un judío independiente y marginado, colidía con la comodidad de Bergson como judío francés integrado. Bergson no era solo un profesor famoso en una de las instituciones más exclusivas de Francia, sino que también pertenecía a un pequeño círculo de intelectuales y políticos selectos y bien colocados. Incluso durante el

periodo virulentamente antisemita de Vichy (1940-1944), se cuidó bien del filósofo [38] .

«Es muy curioso, pero en mi larga existencia no he colaborado más que con judíos», explicó Einstein a su íntimo allegado Besso en 1937, ya exiliado en Princeton y décadas después de haber completado su obra más brillante [39] . Einstein forjó su propia identidad en oposición a la de la burguesía europea predominantemente cristiana. Tras los horrores de la Gran Guerra, un conflicto al que se opuso fervientemente, llegó a pensar que su pueblo «realmente es más compasivo (menos cruel) que estos abominables europeos» [40] . En cambio, cuando Bergson prohibió que después de morir se publicaran su correspondencia y sus apuntes (e incluso que se permitiera su consulta en las bibliotecas), dejó claros los motivos: tenía que protegerse de sus «enemigos mortales (entre los cuales se cuentan todo tipo de judíos, mis correligionarios)» [41] . Mientras que Einstein dispone de un verdadero séquito que sigue glorificándolo, promoviendo y controlando su imagen por medio de instituciones bien financiadas, los adeptos de Bergson son cuatro gatos.

El estilo de vida bohemio del físico desentonaba con el ascetismo monástico de Bergson. El origen suabo rural de Einstein en el sur de Alemania, en los márgenes de la cultura burguesa mayoritaria, y las arriesgadas y precarias iniciativas empresariales de su padre inculcaron en el joven científico un desdén contradictorio por el bienestar económico y un anhelo profundo del mismo. Su estatus social contrastaba con el de Bergson, cuyo abuelo paterno era un influyente banquero polaco y el materno, un médico de Yorkshire. La vida personal caótica y peripatética del físico no armonizaba con la estabilidad privilegiada del filósofo.

Bergson nació en París. De niño, vivió unos años con su familia en Londres y Ginebra antes de regresar a Francia. Cuando su familia volvió a mudarse a Inglaterra, él se quedó en una residencia para poder continuar sus estudios. A partir de entonces, permaneció en Francia y visitaba a sus padres en el extranjero durante el verano. De veinteañero pasó varios años dando clases en provincias. Después de eso, vivió en París el resto de su vida.

Einstein, en cambio, vivió y pasó tiempo en muchos sitios diferentes de Alemania, Suiza, Italia y Europa del Este, tanto de adulto como de niño. A los dieciséis vivía solo, pues sus padres se trasladaron a Italia por una oportunidad de negocio que acabó en agua de borrajas. De indudable atractivo, como adolescente rompió corazones, tuvo una hija fuera del matrimonio (que casi con toda probabilidad fue dada en adopción), fue acusado de adulterio por su primera esposa, se enfrascó en una larga batalla legal por el divorcio y la pensión y, entre tanto, acumuló unos cuantos deslices amorosos. Einstein estuvo cerca de la bancarrota varias veces y le costó reunir el dinero para mantener a dos familias. Durante su estancia parisina consiguió ahorrar «un trozo de jabón bueno y un tubo de pasta de dientes» para dárselos generosamente a su mujer, que se había quedado en casa [42] . Le azoró descubrir que enviar una sola carta costaba «diecisiete marcos» y que tendría que usar el correo con moderación. «En vista de esto —explicó a su esposa—, no voy a escribir muy a menudo» [43] .

Bergson fue un ejemplo en su vida privada: adoraba a su hija, que nació con sordera y acabó convirtiéndose en una hábil artista, y los amigos cercanos dicen que su matrimonio fue de «felicidad ininterrumpida» [44] . Era una persona pudiente y llevaba la vida tranquila de un acomodado profesor universitario. Según dijo un estudiante, era la «imagen de la sobriedad», alguien que al encontrarse «un cúmulo de platos conformando un banquete», prefería tomar «un bollo y un vaso de leche» [45] . «Logrando una consonancia entre hábitat y teoría como pocos filósofos aciertan a conseguir, reside en la *rue Vital* », explicaba un coetáneo suyo [46] . Mientras que Bergson loaba las virtudes del vegetarianismo, Einstein esperaba como el santo advenimiento los deliciosos chicharrones de oca que le enviaba su segunda esposa por correo. Durante unos años, de 1902 a 1915, Bergson vivió en una mansión situada en un bonito paseo (en Villa Montmorency, 18 avenue des Tilleuls), cultivando rosas y cuidando de dos gatos [47] . En cambio, el actor Charlie Chaplin, que visitó el hogar de Einstein en Berlín, pensó que «se podría encontrar el mismo piso en el Bronx» [48] . Si echamos un vistazo al interior de sus respectivas casas, la vivienda de Bergson estaba decorada con «varios dibujos de

su hija sordomuda, que tenía talento y había dado clases con Rodin». George Oprescu, un historiador del arte que los conocía a los dos, comparó su dispar estilo decorativo: «Einstein, en sus humildes dependencias de Berlín, tampoco tenía ninguna obra de arte, pero recuerdo la mirada de agradecimiento que me brindó cuando le ofrecí unas litografías de Daumier, que en París podían comprarse por unos pocos francos» [49] .

Igual que con las matrioshkas, las diferencias entre ellos eran perfectamente claras desde todas las perspectivas, de la más íntima a la más pública. ¿Las diferencias entre Einstein y Bergson eran principalmente culturales, personales, políticas e ideológicas? [50] Las diferencias psicológicas, intelectuales, sociales, institucionales, políticas y nacionales demostraron ser un caldo de cultivo ideal para un conflicto en auge. Sin embargo, los contornos de este conflicto creciente eran sorprendentemente parecidos cuando se analizaban desde cierto ángulo: Einstein y Bergson discrepaban en sus opiniones sobre la naturaleza del tiempo y el poder de la ciencia para revelarla. Los debates y las referencias al tiempo aparecieron por todas partes, desde los lugares más privados a los más públicos, desde los más científicos a los más políticos y filosóficos, desde los más profundos a los más informales. En cada ocasión, Einstein y Bergson disentían.

TIEMPO, CON TE MAYÚSCULA

En el prefacio de la segunda edición de *Duración y simultaneidad* , Bergson escribió «Tiempo» en mayúscula. Con ello, indicaba a sus lectores que estaba incluyendo algo más grande en el concepto que si se hubiera referido simplemente al «tiempo» con minúscula [51] . El resto del libro aclaraba que no se estaba refiriendo a la misma categoría usada por los físicos. Durante años, él y sus alumnos habían estado intentando separar su concepto del Tiempo del de los demás. Para ellos, el «Tiempo» englobaba facetas del universo que nunca se podrían reflejar del todo con instrumentos (como relojes o dispositivos de grabación) ni fórmulas matemáticas. Para Bergson, no había nada más aborrecible que confundir el tiempo de reloj con el tiempo en general, así como juzgar uno con los criterios del otro. Pero estas

diferencias eran sutiles y muchos lectores decididos a evaluar el argumento de Bergson ignoraban estas distinciones.

La mayoría de las interpretaciones del debate entre ambos recalcan que Bergson cometió un error en *Duración y simultaneidad* porque no entendió del todo la física de la relatividad. Se suele citar una premisa del libro como la principal culpable: que el tiempo no se altera en función de la velocidad de un sistema. En el prefacio de su segunda edición, Bergson explicó que el mensaje central del libro era «demostrar explícitamente que, en lo tocante al Tiempo, no existe diferencia entre un sistema en movimiento y un sistema en traslado uniforme» [52] . En otro fragmento del libro, declara categóricamente que si un reloj viaja casi a la velocidad de la luz y luego se compara con un reloj estático, «no exhibe una demora cuando se encuentra con el reloj real [estático], al regresar» [53] . Esta proposición, a primera vista y por sí sola, chocaba de frente con el concepto de la «dilatación del tiempo» de la teoría de la relatividad. Debido a esta hipótesis particular, muchos lectores subrayaron que Bergson «no era lo bastante versado con el punto de vista y los problemas de las matemáticas y la física» [54] . Comentaristas posteriores citaron la observación de Bergson de que «al volver [a la Tierra] [el reloj] marcará la misma hora que el otro» como prueba de que no había entendido en absoluto la relatividad [55] . Esta sola afirmación sobre el retraso del reloj ha bastado para que la mayoría de los científicos y algunos filósofos le desacrediten [56] .

¿Qué era exactamente lo que Bergson no aceptaba de la relatividad? En una nota al pie del cuerpo del texto, explica que acepta de pleno «la invariancia de las ecuaciones electromagnéticas» [57] . En otro fragmento, confirma que sus dudas no atañen en absoluto a ningún resultado o conclusión técnicos. Ninguna tiene que ver con la física: «La teoría se estudió con el afán de responder a una pregunta formulada por un filósofo, ya no por un físico». «La física —añadía— no tenía la responsabilidad de contestar a esa pregunta» [58] . No había que interpretar literalmente su afirmación de que no había diferencia alguna en el Tiempo de un sistema en movimiento y otro estático. «Es solo una forma de hablar» para poder llegar «al fondo de la cuestión», se excusó ante el científico Hendrik Lorentz [59] .

A pesar de las protestas de Bergson, la mayor parte del público instruido dedujo que había cometido un error de bulto durante su debate con Einstein y en sus subsiguientes publicaciones sobre la teoría de la relatividad: «Estos intentos [de Bergson] [...] han fracasado por completo: la ciencia, en este asunto, ha pasado a ser pura y simplemente el orden del día» [60] . En los sesenta, se daba ya por hecho que Bergson sencillamente no entendía la ciencia: «La mejor explicación para el monumental fracaso de Bergson como teórico científico es la misma que para su incapacidad para triunfar como metafísico: no era lo bastante versado en el punto de vista y los problemas de la física matemática» [61] . Incluso un escritor de los *Annales Bergsoniens* —una serie en curso dedicada exclusivamente a su filosofía— declaró que «Bergson no lo entendía [a Einstein]» [62] .

Aun así, en su cara a cara y en el libro siguiente Bergson recalcó repetidamente que no estaba impugnando ninguno de los postulados científicos de Einstein. Explicó con asiduidad que se refería al «Tiempo», algo diferente del «tiempo» de los físicos. A menudo elegía una palabra completamente distinta, *duración* , para realzar los aspectos del tiempo que le concernían. Entonces, ¿por qué se ha analizado tan a menudo el debate en clave del error de Bergson? Hay muchas razones que llevaron a la gente a pensar que Bergson se había equivocado. Las claves esenciales se esconden en los archivos, como en la correspondencia de Einstein. Allí supimos que el propio Einstein fue el primero en andar de coronilla para difundir esta opinión; que, en el fondo (como vemos en su diario y en la correspondencia posterior), él era más sabio.

DURACIÓN Y «ÉLAN VITAL»

¿Qué impulsaba a los alumnos de Bergson a llamarle «mago»? ¿Qué llevaba a los burgueses a enviar sirvientes para que les guardaran un asiento para sus conferencias? ¿Por qué le leían religiosamente presidentes y primeros ministros? ¿Por qué sus enemigos querían asesinarle? ¿Por qué otros sopesaban el suicidio antes de que leer a Bergson los salvara? ¿Por qué sus libros se introdujeron en el índice de textos prohibidos? ¿Por qué los filósofos y polemistas más importantes

de Francia escribieron monografías enteras sobre él? ¿Cómo se convirtió su filosofía en un movimiento, a menudo llamado «*le Bergsonisme* », que a veces escapaba a las intenciones del propio filósofo? ¿Por qué su obra afectó tantos campos aparte de la filosofía, desde la musicología a la teoría del cine? ¿Por qué su obra fue relevante para todo el espectro político, complaciendo por igual a anarquistas, sindicalistas y fascistas? ¿Cómo pudieron algunas de sus citas más relevantes terminar en los juicios de Núremberg, en anuncios y en novelas contemporáneas?

Tras la Segunda Guerra Mundial, durante el juicio de destacados criminales de guerra alemanes, el fiscal general de la República Francesa citó un fragmento de uno de los últimos libros de Bergson:

> «La humanidad», dice nuestro insigne Bergson, «gime, medio aplastada por el progreso que ha logrado. [...] El cuerpo no deja de crecer y aguarda la adición de un alma, y la máquina exige una fe mística».

¿A qué se refería Bergson con la «fe mística» y qué relación guardaba con su filosofía del tiempo? Ambas surgían de un impulso vital que te propulsaba con fuerza hacia delante. El fiscal lo explicó a las claras: esta «fe mística» era presuntamente la misma fuerza que impelió a los antiguos a crear la civilización y a los modernos a defender los derechos humanos y la democracia:

> Sabemos lo que es, esta fe mística en la que pensaba Bergson. Estaba presente en el cénit de la civilización grecorromana, cuando Catón el Viejo, el más sabio de los sabios, escribió su tratado sobre economía política.
>
> [...] Es esta la fe mística que, en el reino de la política, ha inspirado todas las constituciones escritas o tradicionales de todos los países civilizados desde que el Reino Unido, la madre de las democracias, garantizó a cada hombre libre, en virtud de la carta magna y la Ley del Habeas Corpus, que no sería «ni arrestado ni encarcelado, salvo por un veredicto de sus iguales emitido conforme a los cauces previstos en derecho».
>
> Es esta la fe que inspiró la Declaración de Independencia de Estados Unidos de 1776:
>
> «Consideramos evidentes estas verdades: que todos los hombres han sido dotados por su Creador de ciertos derechos inalienables».
>
> Es lo que inspiró la Declaración francesa de 1791:
>
> «Los representantes del pueblo francés [...] han decidido estipular en una declaración solemne los derechos naturales, inalienables y sagrados del hombre. En consecuencia, la Asamblea Nacional reconoce y declara, en presencia y bajo el auspicio del Ser supremo, los siguientes derechos del hombre y el ciudadano» [63] .

La misma cita, que a mediados de los cuarenta inculcaba enseñanzas igual de importantes que las legadas por la carta magna, la Ley del Habeas Corpus, la Constitución del Reino Unido y las declaraciones hechas en Estados Unidos y Francia, se expandió a finales de los cincuenta para un anuncio comercial de la Rand Corporation, consagrado a la seguridad nacional norteamericana:

> La humanidad gime, medio aplastada por el progreso que ha logrado. Los hombres no están suficientemente concienciados de que su futuro depende de sí mismos. Primero deben decidir si quieren seguir viviendo. Luego deben preguntarse si simplemente quieren vivir o si quieren hacer el esfuerzo extra necesario para cumplir —incluso en nuestro ingobernable planeta— la función esencial del universo, que es una máquina para fabricar dioses.

En su popular novela *Kafka en la orilla* (2002), Haruki Murakami cita a un Bergson diferente y anterior durante el clímax de una escena de sexo explícito: «El presente puro es el progreso escurridizo del pasado devorando el futuro. En verdad, toda sensación es ya un recuerdo» [64] .

¿Cómo podía uno citar literalmente a Bergson tanto en tribunales penales como en dormitorios, en los momentos de más excitación erótica? ¿Por qué era tema de debate en tantas conversaciones, en Europa central y más allá? ¿Por qué su obra fascinó a algunos de los paladines principales de la descolonización francesa? ¿Por qué escritores de China y Japón le citaron como modelo de la modernidad europea? ¿Por qué encandilaba a los jóvenes intelectuales de Latinoamérica, que acudían febrilmente a sus conferencias nada más llegar a París? [65] ¿Por qué se formaban clubs de lectura en todo el mundo con el propósito explícito de hablar sobre él? [66] Incluso en la cafetería imaginaria descrita en *Saatleri Ayarlama Enstitüsü* [El instituto para la sincronización de los relojes], una novela de 1954 escrita por el autor turco Ahmet Tanpinar, las conversaciones se centraban en «la historia, la filosofía de Bergson, la lógica de Aristóteles y la poesía griega» [67] .

Durante los años siguientes, el debate entre los dos hombres se produjo principalmente por vía de otros. Einstein no estaba satisfecho. Él y sus adeptos no dejaban pasar al filósofo ni un comentario sin cuestionarlo. Bergson acabó descubriendo que Einstein tenía

«discípulos radicales que iban acercando más y más sus opiniones a la filosofía y montaban sobre ella una doctrina extravagante» [68] . Tenía a su lado un grupo de «bailarines de *ballet* » que enviaba a «comer la oreja del público» y promover sus teorías [69] . Pero tampoco puede decirse que Bergson estuviera precisamente solo.

Ambos tenían aliados y enemigos en comités profesionales, determinando quién se haría con codiciadas vacantes académicas y abriendo o cerrando puertas a profesionales que respaldaban uno u otro bando. Publicaron libros, artículos, manifiestos y renombrados periódicos de gran formato para defender o atacar a uno de los dos hombres. Para salir del punto muerto en que se encontraba el debate, se idearon sistemas filosóficos enteros.

Las repercusiones de su confrontación se expandieron por todo el globo. El viaje de Einstein a París fue solo uno de los tantos que emprendió durante esos años: Chicago, Washington, Londres, Río de Janeiro, Japón, España y Jerusalén fueron algunas de sus destinos [70] . Bergson también recorrió todo el mundo, pero por razones bien diferentes. Las reputaciones volaron todavía más deprisa. Los libros, artículos, conferencias, noticias y cartas sobre ellos se desplazaron más deprisa y más lejos que los hombres en sí. El teléfono, el telégrafo, la radio y el cine (y después hasta la televisión, en el caso de Einstein) transmitieron textos, imágenes y voces promoviendo su obra y, a veces, mencionando el debate.

Tres años después de su encuentro, un científico y célebre escritor sobre ciencia de Barcelona dijo que esperaba que sus lectores fueran «conocedores de las objeciones de Bergson» a Einstein y de la ocasión concreta en que el filósofo había desatado «toda su ira» [71] . En España, el filósofo José Ortega y Gasset y el escritor y político Ramiro Ledesma Ramos escribieron sobre los dos personajes. En Latinoamérica, Alfonso Reyes, un joven intelectual mexicano encargado de nacionalizar el sector petrolero de su país, explicó esto en sus notas sobre Einstein: «Un día habrá que reconciliar el tiempo de la física, el tiempo de la psicología y el concepto de "duración real" de Bergson, dado que por ahora se ha dejado aparcado» [72] . En verano de 1947, en la Maison Franco-Japonaise de Japón, el físico Satosi Watanabe dio una charla ahondando en las conexiones entre la obra

de Bergson y la mecánica cuántica [73] . Aludiendo a menudo a los propios protagonistas, hubo pensadores de Europa central a África Septentrional, pasando por Oriente Próximo, que abordaron uno de los «temas principales» del siglo: que el «tiempo vivido que experimentan es diferente del tiempo medido por un reloj» [74] .

El debate entre ambos pronto se subsumió en discusiones más amplias sobre el auge del fascismo en Europa y sobre el papel que deberían desempeñar la filosofía y la ciencia en las sociedades tecnológicas. Los pensadores rescataban constantemente el debate en discusiones de alto voltaje entre intelectuales que trabajaban bajo el paraguas del nuevo régimen nacionalsocialista y aquellos que tuvieron que emigrar. En todos estos contextos, durante las décadas comprendidas entre la Belle Époque y la Guerra Fría, las interpretaciones cambiaron de manera tan radical como el propio mundo.

La filosofía de Bergson apelaba al corazón, no solo a la mente. Por tanto, aspiraba a ser más exhaustiva que el conocimiento científico. Más allá del corazón y la mente, hablaba a las manos, los ojos y los oídos, inspirando a numerosos artistas. En cuanto fue tecnológicamente viable, se registraron sus textos en LP y CD. Su filosofía abarcaba mucho, desde la ética a la estética. Revertía los excesos de un racionalismo frío y calculador asociado con el universo mecanicista de René Descartes y las rígidas jerarquías del conocimiento descritas por Auguste Comte. Su filosofía era un antídoto contra la comprensión matemática y estática del universo, cuya rigidez era objeto común de desprecio, asociada como estaba al racionalismo vacío y los excesos violentos de la Revolución francesa. Corregía el optimismo ingenuo de algunos representantes de la Ilustración, como el marqués de Condorcet (que, irónicamente, decidió suicidarse después de redactar un tratado sobre el progreso) y Jean-Jacques Rousseau, cuyas ilustres descripciones de los «buenos salvajes» simplemente no concordaban con las reyertas imperiales en los albores del siglo XX . Era tan profunda como la religión, aunque liberada del control de una Iglesia frecuentemente reaccionaria, antimoderna y cada vez más distanciada del mundo. Representaba

una nueva espiritualidad basada en unos principios éticos nuevos y no dogmáticos. En vez de ofrecer una filosofía que negaba la existencia de Dios, proporcionaba una en que apenas se mencionaba a Cristo (y cuando se le nombraba, era en compañía de otras figuras religiosas). Notoriamente aconfesional, fue adoptada en gran medida por ciudadanos que seguían siendo bautizados, confirmados, unidos en matrimonio y enterrados por párrocos; por ciudadanos que iban a misa los domingos y que ayunaban durante la Cuaresma, pero que preferían leer a Bergson en vez de la Biblia.

En todo lo que ofrecía no solo había explicaciones útiles sobre la naturaleza del tiempo, sino tratados íntegros consagrados a las preocupaciones más imperiosas de los representantes de carne y hueso del nuevo siglo, asuntos que eludían la fría lógica de la ciencia y el estéril academicismo filosófico de las universidades. Bergson era el filósofo por antonomasia de los recuerdos, los sueños y el humor [75] .

EL ASCENSO Y LA CAÍDA

Pero si fue tan sumamente famoso, ¿por qué Bergson es mucho menos conocido actualmente? La entrada de «Tiempo» en la Stanford Encyclopedia of Philosophy (2010) ni siquiera le menciona. Muchas veces, los expertos interesados en este tema recurren a autores menos controvertidos, como John McTaggart, que fueron mucho menos importantes durante esos años [76] .

¿Cómo se pudo borrar de la historia una figura que había sido tan prominente? La muerte de Bergson el 3 de enero de 1941 fue en particular sobrecogedora porque el mundo ya le había dado por muerto [77] . El debate con Einstein precipitó su vertiginosa caída. El filósofo había alcanzado la cúspide de su popularidad cuando tenía casi cincuenta años. Pero esta popularidad le abandonó tan pronto como le había llegado. Einstein, en cambio, siguió siendo un perfecto desconocido para el gran público hasta que llegó a la cuarentena, pero pudo conservar su condición de icono hasta después de morir.

La controversia afectó a la percepción y al recuerdo de ambos hombres. Einstein solía retratarse como una figura inquebrantable que luchó contra la intuición y que albergaba opiniones muy sólidas

acerca del poder de la ciencia como medio privilegiado para averiguar la verdad sobre el mundo. En parte, el desarrollo y el resultado de su debate con Bergson nos suelen llevar a pensar que la teoría de la relatividad fue probada empíricamente de forma irrefutable: «Los experimentos han fallado a favor de la concepción de Einstein», explicó Hans Reichenbach, uno de los defensores más acérrimos de Einstein y, hemos de recordar, un enemigo declarado de Bergson [78] . A la luz de la relación personal de Reichenbach con Einstein y el concepto negativo que tenía de Bergson, podemos ver lo tendenciosa que era su formulación.

La primera vez que Einstein desarrolló su teoría en 1905 fue criticado a menudo por carecer de pruebas empíricas. Einstein continuó esmerándose mucho en ella, desarrollando una teoría más sólida, conocida como la teoría general [79] . Explicó con mayor claridad algunas de sus hipótesis previas, como las relativas a «la constancia de la velocidad de la luz» (aproximadamente 300.000 km/s) y a la velocidad «infinitamente grande», dos premisas que parecían contradecirse. Luego reclasificó su obra anterior como parte de la teoría «especial», que —para gran sorpresa suya— seguía siendo completamente válida con el nuevo marco de referencia. La teoría más «general» ensanchó su radio de acción, sus aplicaciones y la cantidad de comprobaciones experimentales.

El número de experimentos que han demostrado sin asomo de duda la validez de la teoría de Einstein se han ido multiplicando. En 1972 se produjo una confirmación aplastante de la teoría: los científicos hicieron dar la vuelta al mundo a un reloj atómico en dirección este y lo compararon con otro transportado en dirección oeste. El primero perdió cincuenta y nueve nanosegundos, mientras que el otro ganó doscientos setenta y tres [80] . Otros experimentos con muones de rayos cósmicos (partículas que penetran en la atmósfera terrestre procedentes del espacio exterior) demostraron que su esperanza de vida antes de descomponerse había aumentado notablemente. Los científicos achacaron la vida prolongada de las partículas a los efectos de la dilatación temporal producidos por viajar a velocidades próximas a la de la luz.

A la vista de esta sólida prueba experimental, ¿podemos concluir que Bergson simplemente no podía objetar… y sanseacabó? Para Bergson, lo más importante que había encima de la mesa no cuestionaba en absoluto la validez de la teoría de Einstein; concernía a la relación de la ciencia con la metafísica y a la relación de la ciencia con los experimentos en líneas generales. ¿Cómo se relacionan los conceptos científicos abstractos, como la variable *t* del tiempo en las ecuaciones de relatividad, con hechos experimentales concretos? ¿Hay otras teorías que puedan explicar esos mismos hechos? ¿Qué conexión existe entre la ciencia teórica (con sus leyes universales) y el trabajo experimental, las cosas concretas y los contextos locales? Estas preguntas, aducía, no se podían dejar de lado.

Siguiendo el debate y su resolución podemos entender por qué Einstein se alzó como el hombre que distinguió la ciencia de la metafísica y por qué se consideraba un científico profano, aunque fuera profundamente espiritual. Einstein dijo en múltiples ocasiones que creía en Dios, aunque era una deidad que no se entrometía directamente en los asuntos humanos. El físico acostumbraba a insertar referencias a la religión en debates científicos, como cuando profirió su famosa exclamación contra la mecánica cuántica: «Dios no juega a los dados con el universo». Una vez, un amigo suyo recordó: «En muchas ocasiones, cuando una nueva teoría le parecía forzada, [Einstein] señalaba que "Dios no hace cosas así"» [81] . Cuando el poeta Paul Valéry, que en su día había hecho de nexo entre Einstein y Bergson, le preguntó qué prueba podía presentar a favor de la unidad de la naturaleza, Einstein contestó que consideraba esta unidad «un acto de fe» [82] .

Aunque ahora recordamos a Einstein como un revolucionario que destronó teorías previas, a muchos observadores coetáneos les parecía que la teoría de la relatividad tenía más semejanzas que diferencias con la física clásica, como la ciencia de Newton o la filosofía de Descartes [83] . El propio Bergson propagó la idea de que Einstein era un conservador, más que un revolucionario. A menudo se le acusó de haber introducido la cuestión del «relativismo» en la ciencia y el conocimiento en general. Con todo, él se oponía directamente a cualquier descripción genérica de su teoría, uniéndola a otras formas

de «relativismo» artístico o cultural. Bergson, en cambio, no tenía reparos en ensalzar las virtudes de concebir el mundo como una red de relaciones cambiantes y criticó a Einstein por producir una teoría basada en conceptos absolutos.

Si bien solemos recordar a Einstein como un pacifista, tendemos a olvidar que no apoyaba la Sociedad de las Naciones y que renunció a su pacifismo una vez los nazis se alzaron con el poder. La famosa carta de 1939 que le envió al presidente Roosevelt, instándole a respaldar la investigación de armas nucleares, fue escrita solo un mes después de que el físico dimitiera del CIC, una institución de la Sociedad de las Naciones que había encabezado Bergson y que abogaba por una política completamente diferente respecto al control de armamento. Bergson, a quien se acusó de belicista durante la Gran Guerra, promovió el control armamentístico y la diplomacia durante el resto de su vida.

Tal vez nuestro mayor error con Einstein es asociarle tanto con el desarrollo de la bomba atómica. Esta vinculación quedó incrustada en el imaginario colectivo tras aparecer en la portada de la revista *Time* , en julio de 1946, con una nube en forma de seta en el fondo y la inscripción de la ilustre ecuación «$E = mc^2$». Pero Einstein nunca trabajó en el proyecto Manhattan. Para comprender en su totalidad la postura de Einstein con respecto a la investigación armamentística y el abandono de su tempranero pacifismo, resultan esenciales su debate y su animadversión con Bergson (y con la entidad de la Sociedad de las Naciones que Bergson lideraba).

También existe la percepción general de que el trabajo de Einstein tuvo un efecto decisivo en el arte moderno. Se cree que las perspectivas multidimensionales de la realidad descritas por la teoría de la relatividad asentaron los cimientos de importantes transformaciones en las artes plásticas, afectando a artistas importantes como Matisse o Picasso y a movimientos enteros, como el cubismo [84] . Pero ahora parece que se pueden descubrir influencias más fuertes directamente en la filosofía de Bergson [85] . En la literatura, la tesis del influjo de Bergson es aún más fuerte que en el caso de las artes plásticas. Su influencia sobre *En busca del tiempo perdido* de Marcel Proust no solo se valora en términos de organización o

enfoque temático, sino que puede atribuirse a relaciones propiamente dichas, pues Bergson se casó con la prima de Proust. El escritor fue un celoso seguidor de la obra de Bergson y relató cómo se prohibía a los curas católicos leer sus libros y frecuentar sus seminarios [86] . «El grueso de la obra de Proust es una exposición de la filosofía de Bergson», señaló un renombrado crítico literario [87] .

A Bergson, se le suele recordar como un reaccionario, aunque los principales responsables de este cargo poseían opiniones políticas extremistas: el escritor radical francés Julien Benda y el autor fascista Charles Maurras. Estos extremistas eran como la noche y el día, pero les unía su odio hacia Bergson. Maurras pertenecía a la extrema derecha católica y Benda era un intelectual judío de la izquierda anticlerical. Era «lo que unía a Benda y Maurras, dos personas que, por lo demás, chocaban diametralmente» y respaldaban dos visiones políticas opuestas [88] .

Sabemos que Einstein fue víctima de ataques constantes por ser judío y algunos autores han especulado que el propio ataque de Bergson encaja con este tipo de acometidas genéricas fascistas. Pero Bergson también fue atacado por este mismo motivo [89] . El *Action française* , un foro racista de derechas, se opuso a su candidatura para la Academia Francesa solo por su origen. El antisemita Maurras tachó a Bergson de maestro de «la Francia judía», un «meteco [*métèque*]» al que había que combatir por esa simple razón [90] . Cuando se presentó la candidatura de Bergson en 1914, Maurras lo achacó a un «complot judío para colocar a Bergson en la Académie» [91] . De modo similar, otro escritor afirmó: «Todo Israel tiene sus ojos clavados en esta elección, considerada por esta raza enemiga nuestra como un episodio importante de la guerra francojudía» [92] .

Tras los ataques vertidos por la derecha católica, Bergson recibió los de la izquierda judía. Benda acusó a Bergson de no pertenecer a la corriente ideológica judía «adecuada». Según él, por lo común había dos tipos de judíos: los hebreos que veneraban a Yahvé y cuyo líder moderno era Spinoza; y los «hedonistas» cartagineses, que veneraban a Belfegor y cuyo líder moderno era Bergson [93] . La inquina de Benda era tal que, presuntamente, una vez afirmó que habría «matado de buen grado a Bergson» [94] si hubiera sido la única forma de quebrar su

influencia. Léon Daudet, un periodista y amigo del alma del antisemita Maurras, se refirió despectivamente a Bergson como «pequeño judío ornamentado» [95] .

No solo se atacó a Bergson por ser judío o por no ser un judío «de bien», sino que se le acusó de propagandista del catolicismo. En una ocasión afirmó que sus reflexiones le habían ido acercando más y más al catolicismo, que consideraba «la culminación absoluta del judaísmo» [96] . Sí es cierto que tuvo un entierro católico y que llegó a sopesar el bautizo. Sin embargo, hemos de reconsiderar su asociación habitual al catolicismo. Bergson se sentía atraído sobre todo por el misticismo cristiano, en especial el que representaban Teresa de Jesús y san Juan de la Cruz. La Iglesia católica solía ver con recelo el misticismo. Era un movimiento que a veces formaba parte del catolicismo, pero era mucho más amplio y podía suponer una amenaza grave para la propia Iglesia. Aquello que más fascinaba a Bergson eran los místicos que se solían considerar más radicales y que la Iglesia católica había condenado, como Jeanne Guyon. El misticismo precristiano también le llamaba la atención [97] . Se le añadió oficialmente al Índice de Libros Prohibidos en junio de 1914.

Era habitual describir y recordar a Bergson como alguien que despreciaba la ciencia y que sentía un odio irracional por los hechos científicos, una impresión que Einstein trató de inculcar activamente. En el prefacio de *Duración y simultaneidad* , tuvo cuidado de declarar que no se opondría a ningún hecho observado: «Cogemos las fórmulas […] término a término y averiguamos a qué realidad concreta, a qué cosa percibida o perceptible, corresponde cada uno» [98] . Bergson quería dar más peso a los experimentos y las matemáticas, no quitárselo. Quería regresar a los resultados del experimento de Michelson-Morley, capital para los debates sobre la teoría de la relatividad [99] . Impugnó la acusación de antiintelectualismo y tildó su proyecto filosófico textualmente de «supraintelectual».

El filósofo puso la proa a subrayar que no tenía nada contra Einstein como persona y que no se oponía al cariz físico de la teoría de Einstein. Así apartó su postura de los ataques racistas y nacionalistas con que se topó Einstein en Alemania. Solo puso en cuestión ciertas extensiones filosóficas de la relatividad. «La física podía ayudar a la

filosofía abandonando ciertas expresiones que la inducían al error y que se arriesgan a confundir a los propios físicos sobre el significado metafísico de sus opiniones» [100] . Estas expresiones confusas, argumentaba, provenían de personas como Einstein, que querían «transformar esta física, *telle quelle* , en filosofía» [101] . Bergson abanderó la cruzada contra lo que se veía como una invasión de la física en tierra de la filosofía, una lucha que imantó enseguida a jóvenes reclutas.

Bergson recalcó que determinar el tiempo era una operación compleja. «Para conocer el tiempo», no bastaba con leer un número (la hora) que da un instrumento (el reloj). Había que evaluar el significado general de ese momento. El significado amplio de ciertos sucesos explicaba por qué los relojes «funcionan», por qué se «fabrican» y por qué la gente los «compra». Pero durante aquellos años Einstein no tenía mucho interés en estas cuestiones, pues creía que el tiempo era lo que medían los relojes o no era nada en absoluto. En su mente no cabía la idea de explorar los motivos por los que los relojes podrían haberse inventado siquiera. El caso de Bergson era justo el contrario. Él quería saber qué nos impelía a vivir una existencia condicionada por los relojes y descubrir cómo romper las cadenas: «El tiempo para mí es el que es más real y necesario; es la condición fundamental de la acción: ¿Pero qué estoy diciendo? Es la acción en sí misma» [102] .

Al principio de su carrera, Einstein era muy modesto respecto de sus conocimientos filosóficos. De hecho, declinó una oferta para ser coeditor jefe de *Annalen der Philosophie* debido a su limitado conocimiento en ese campo. También era reticente a publicar artículos en revistas de filosofía, aunque se lo pidieran. En 1919 se describió a sí mismo como alguien «demasiado poco versado en filosofía», como un mero «receptor pasivo» de ella [103] . Pero al enfrentarse a Bergson, su modestia brilló por su ausencia.

Aunque a menudo se les catalogaba en categorías opuestas (como el mecanicismo versus el vitalismo y la objetividad versus la subjetividad), ninguna de estas dicotomías hace justicia a las complejidades de la obra de ambos individuos. En los debates vertebrados en torno a grandes divisiones, Bergson se negaba siempre

a tomar partido porque consideraba que su filosofía se basaba en explicar conexiones [104] . En especial, siempre se negaba a tomar aquel partido del que se le acusaba a menudo, el del espiritualismo. Su interés era claro: exponer «el punto de contacto entre la conciencia y las cosas, entre el cuerpo y el espíritu» [105] . Einstein también hizo comentarios frecuentes que hacen que sea imposible confinarlo a posturas específicas. Cuando empezó a acumular apoyos a su trabajo, las opiniones personales del físico sobre su obra previa y sobre la ciencia en general cambiaron. Se volvió más reservado acerca de cómo conciliaba con otras formas de conocimiento. Al final de su vida, el físico ponía el vocablo «verdad» entre comillas, dado que lo veía limitado y ceñido por «sistemas conceptuales» (*Begriffsystem*) mucho más amplios. Según su explicación, la «“verdad” científica» solo era diferente de la «fantasía vacua» en grado, pero no en esencia. Simplemente diferían en la cantidad de certeza que podían lograr [106] . Si analizamos rigurosamente el debate entre Einstein y Bergson, encontramos dificultades para separar estos términos y, en particular, para encasillar a uno y otro exclusivamente en una categoría. Nuestro propósito es cuestionar estas divisiones —es decir, revocar la simplificación de la postura de ambos hombres— y esbozar alternativas.

Bergson fue el último en hablar durante el coloquio en la Société française de philosophie. Cuando presentaba sus observaciones finales, dijo a la concurrencia que se estaba haciendo tarde. Para demostrar que el tiempo no era patrimonio total de los físicos, adujo las razones por las que iba a acortar su intervención: «Porque no podemos hablar sobre el tiempo sin reparar en la hora y en que se hace tarde. Me limitaré a comentar brevemente un par de cuestiones» [107] . Tal vez fue el ardid de un gran orador, pero al menos para parte del público pareció surtir efecto.

3

¿CIENCIA O FILOSOFÍA?

El tiempo ocupa el centro de nuestras jerarquías modernas. Para los poderosos, el tiempo es lo más valioso. Para los desempleados, es una maldición. Los poderosos hacen esperar a los indefensos; los indefensos esperan a los poderosos. ¿Cómo nos pueden ayudar a entender estas jerarquías los debates sobre el tiempo? Benjamin Franklin advirtió a los jóvenes que «el tiempo es dinero», instándoles a usarlo con cabeza [1] . Casi un siglo y medio más tarde, un filósofo menos frugal asignó el tiempo a otra partida presupuestaria. Aunque el tiempo era dinero, «todo el mundo tiene este dinero en su cartera» para seguir gastándolo a su total discreción [2] . Desde entonces, muchos otros se han propuesto dar consejos para explotar el tiempo. ¿Quién es una voz autorizada a ese respecto?

«¿Qué es, pues, el tiempo?», se planteaba san Agustín en sus *Confesiones* , pasando a la posteridad por señalar una paradoja en nuestra concepción del mismo. No había nada más intuitivo y, a su vez, más complicado que el propio tiempo: «Si no me lo pregunta nadie, lo sé; pero si se lo quiero explicar al que me lo pregunta, no lo sé». Estas palabras, escritas en África Septentrional en algún momento entre el año 397 y 398, adquirieron en Europa un hálito extremadamente profético mil quinientos años más tarde. Satosi Watanabe, uno de los adeptos más leales de Bergson, se limitó a manifestar: «Tras quince siglos de progreso de las ciencias humanas, esta perspectiva [la de san Agustín] debe constituir incluso la opinión de los filósofos de hoy» [3] . Tal vez no sea exagerado describir la modernidad como la incapacidad para hacer frente al tiempo tanto como al dinero; es una serie de intentos infructuosos para dominarlos ambos.

¿Ver con otros ojos el debate entre Einstein y Bergson podría arrojar luz sobre la naturaleza del tiempo en sí? En vez de seguir debatiendo sobre su naturaleza, en vez de seguir viéndolo como algo totalmente desmitificado por la ciencia moderna o igual de incomprensible que siempre, si prestamos atención a su debate vemos que algunas de las declaraciones más pomposas sobre el tiempo aparecieron en contextos mucho más mundanos que canalizaron argumentos en dos direcciones opuestas. Para entender el tiempo, podemos volver al 6 de abril de 1922 y exponer este día como un momento en que estas discusiones emergieron con renovado fervor.

En cierto sentido, el debate entre Einstein y Bergson parece el opuesto a otro célebre encontronazo en la historia de la ciencia y la filosofía, el que tuvo lugar entre Thomas Hobbes y Robert Boyle a finales del siglo XVII . En la Royal Society de Londres, Boyle y Hobbes debatieron acerca de la existencia del vacío. Boyle creía que se podía generar con una bomba de aire; Hobbes, que no. Pero ninguno de ellos impugnó los hechos probados en cuestión. «El señor Hobbes —señaló Boyle— no niega la verdad de los hechos que he presentado» [4] . El enfrentamiento entre Hobbes y Boyle resultó en una *entente cordiale* entre la ciencia experimental (representada por Boyle) y la filosofía política (representada por Hobbes) que se prolongó hasta las primeras décadas del siglo XX ; el enfrentamiento entre Einstein y Bergson dio lugar a otro resultado. Si bien acabaron conviniendo en los hechos oportunos, ambos hombres y sus defensores siguieron sin poder acordar los límites pertinentes entre ciencia y filosofía.

Para bien o para mal, el debate entre ambos aún no se ha acabado y probablemente no acabe jamás. No podemos soñar con volver a los días de la Royal Society, cuando los científicos presentaban hechos incontrovertidos en laboratorios y luego los distribuían para el consumo general. Ni podemos soñar con volver a la gloriosa época de la revolución científica, cuando se creía triunfalmente que la ciencia era la panacea contra todos los males. Siguen apareciendo publicaciones, tesis y ensayos con argumentos apasionados a favor de una u otra parte. ¿Einstein o Bergson? Los expertos siguen discrepando sobre cuál es el auténtico quid de la cuestión. Mientras

que algunos aducen que los experimentos han demostrado en redondo que el físico tenía razón y el filósofo estaba equivocado, otros recalcan que estos asuntos simplemente no se pueden verificar con experimentos. Esta dificultad se puede entender en cierto sentido porque los argumentos de ambas partes han cambiado y evolucionado durante un largo periodo. Se han formulado nuevas preguntas y se han alegado nuevas respuestas. Desde 1922 hasta que falleció, Bergson presentó y representó su argumentación de un sinfín de maneras diferentes. La teoría de la relatividad también cambió radicalmente desde que fue formulada por primera vez en 1905, a medida que la labor experimental creció, a medida que Einstein la amplió para convertirla en la teoría general y a medida que una nueva generación de científicos la fue asimilando poco a poco.

¿La teoría de la relatividad era ciencia, filosofía o ambas cosas? Cuando se celebró el debate, la ciencia y la filosofía ocupaban un lugar completamente diferente en la sociedad al que ocupan ahora [5] . «Ciencia» no ha sido siempre una palabra agradable. En tiempos de la Revolución francesa, el revolucionario Jean-Paul Marat usaba despectivamente el término «*scientifiques* ». Lo usaba para retratar a los participantes del que según él era un proyecto inútil y egoísta para medir una porción de la circunferencia terrestre y usar esa medida para definir el metro [6] .

El término «científico» se empezó a usar con más frecuencia —y a adquirir connotaciones positivas— en la década de 1830, cuando se recurrió a ella para sustituir la designación previa de «filósofos naturales». En una sesión de la recién formada British Association for the Advancement of Science, el poeta Samuel Coleridge se quejó de que el término «filósofo» era «demasiado amplio y grandilocuente» para los que entonces estudiaban conocimientos naturales, y buscó una palabra que les privara de ese título «grandilocuente». El matemático William Whewell respondió proponiendo «científico». Con este neologismo, se distinguiría con más claridad entre «filosofía natural» y «filosofía», que cada vez se ceñiría más a la filosofía moral, política y metafísica. Whewell contribuyó a que el término cuajara más en su *The Philosophy of the Inductive Sciences* (1840), donde

también acuñó la palabra «físico» para describir a quien estudia «la fuerza, la materia y las propiedades de esta última» [7] .

No hace mucho que la ciencia se empezó a ver más directamente vinculada a la verdad que a la filosofía. En el siglo XIII , Tomás de Aquino pensaba que la teología era la más excelsa de todas las ciencias [8] . En 1750, el famoso escritor ilustrado y autor de la *Encyclopédie* , Denis Diderot, seguía sosteniendo que las palabras «ciencia» y «filosofía» eran «sinónimas» [9] . Después del debate entre Einstein y Bergson, estas palabras parecieron estar más alejadas que nunca la una de la otra, siendo casi antónimas. Muchas personas consideraban que la filosofía de Bergson no era más que anticiencia.

Bergson estaba acostumbrado a que se le acusara de estar en contra de la ciencia; había empezado años antes de su debate con Einstein. Él se defendía diciendo que su obra «no tenía otro fin que acercar la metafísica y la ciencia y consolidar a cada una mediante la otra, sin sacrificar nada en ellas, tras haberlas distinguido claramente entre sí». La acusación de que él se oponía a la ciencia, remarcaba, era totalmente infundada: «¿Dónde, cuándo y en qué términos he dicho yo jamás algo por el estilo? ¿Puede alguien mostrarme, en todo lo que he escrito, una línea, una palabra, que se pueda interpretar de este modo?» [10] .

Así, ¿por qué discrepaba Bergson de Einstein? ¿Se equivocó por no tratar o no entender la teoría de la relatividad general? Si escrutamos todas las publicaciones de Bergson sobre la cuestión, no solo las que se suelen seleccionar, podemos ver cómo el filósofo amplió sus opiniones y acabó explicando cómo se aplicarían en un caso que considerara la teoría de la relatividad general, y no solo la especial. También demostró que todas sus opiniones encajaban perfectamente con los hechos empíricos que se habían observado hasta ese momento. Al final, afirmó sin rodeos que aceptaba de pleno los efectos relativistas de la dilatación del tiempo, bajo ciertas condiciones.

El filósofo André Lalande, uno de los fundadores de la Société française de philosophie, fue una excepción porque valoró los argumentos de Bergson como un conjunto agregado de todas sus publicaciones. A diferencia de la mayoría de las personas que

siguieron el debate, no se ciñó a citar las típicas declaraciones descontextualizadas para demostrar que Bergson estaba equivocado. Así es como resumió la discrepancia entre los dos hombres sobre la cuestión del tiempo: «Aquí la cuestión primordial, por supuesto, es saber qué tipo de realidad debería concederse a los diversos observadores opuestos que discrepan en su medición del tiempo» [11] . Otro interesado en el debate extrajo una conclusión similar: «Bergson admite todos los resultados de la relatividad. Solo se niega a otorgarles el mismo valor real» [12] . Muchos disertadores aceptaban la teoría de Einstein y sus consecuencias, pero detestaban adscribir una realidad equivalente a los tiempos discordantes o dilatados que describía. A Bergson le interesaban las cuestiones de cómo, por qué y en qué circunstancias los retrasos del reloj descritos por la teoría de la relatividad se podrían considerar inequívocamente cambios temporales reales. En lugar de asumir por entero la teoría de la relatividad, su proyecto era, «por tanto, cuestión de atribuir papeles a lo real y lo convencional» [13] .

Precisamente, la idea de cómo se atribuía la realidad a ciertos efectos y no a otros era capital para la filosofía de Bergson. Para él, la línea de lo real y lo irreal podía fluctuar a lo largo del tiempo y la historia. Para Einstein, no debía cambiar [14] . Según muchos de los pensadores implicados, el debate sobre la teoría de la relatividad no era solo técnico. Concernía a la importancia que debería atribuirse a los diferentes tiempos que aparecían en las ecuaciones de la teoría y a su relación con nuestra noción común y cotidiana del tiempo. A la teoría, Bergson le objetó «la autoridad para igualar todos los sistemas [como reales] y para declarar todos los tiempos como igual de valiosos» [15] . Bergson se negaba a adjudicar a Einstein la autoridad para hacer esto.

EL TIEMPO DE BERGSON: FUERA DEL RELOJ

En su primer libro importante, publicado antes de cumplir los treinta, Bergson desarrolló una filosofía que abordaba el tiempo de forma explícitamente distinta a como este solía ser considerado. «El tiempo que usa el astrónomo en sus fórmulas», explicaba, «el tiempo que los

relojes dividen en partes iguales, ese tiempo, digamos, es otra cosa» [16] . ¿Es posible que tuviera razón? ¿Ese joven podría haber descubierto un aspecto esencial del tiempo que difería de la medición de los relojes y del uso de los científicos? A medida que su trabajo siguió creciendo, Bergson amplió sus especulaciones iniciales para convertirse en una autoridad innegable en la cuestión. El tiempo, argumentaba, no era algo externo, ajeno a aquellos que lo percibían. No existía al margen de nosotros. Nos implicaba a todos los niveles.

A Bergson, la definición del tiempo de Einstein le pareció completamente aberrante. El filósofo no entendía cómo uno podía optar por describir el momento de un suceso significativo, como la llegada de un tren, según el modo en que se reflejaba ese hecho en un reloj. No entendía por qué Einstein intentaba crear este procedimiento particular como un método privilegiado para determinar la simultaneidad. Bergson buscaba una definición más básica de este término, una que no se contentara con los relojes, sino que explicara por qué se usaban. Si no existía esta concepción de la simultaneidad, mucho más básica, «los relojes no cumplirían ningún propósito». «Nadie los fabricaría, o al menos nadie los compraría», argumentaba. Sí, los relojes se compraban «para saber la hora que es», admitía Bergson. Pero «saber qué hora es» presuponía que la correspondencia entre el reloj y un «hecho que está sucediendo» era significativa para alguien y merecía su atención. El hecho de que ciertas correspondencias entre sucesos podían ser significativas para nosotros, mientras que tantas otras no lo eran, explicaba nuestro sentido básico de simultaneidad y el uso generalizado de los relojes. Los relojes en sí no podían explicar ni la simultaneidad ni el tiempo, sostenía.

Si no existía un sentido de la simultaneidad más básico que el que revelaba sincronizar un suceso con la aguja de un reloj, los dispositivos no tendrían un propósito relevante:

> Serían pedacitos de maquinaria con los que nos distraeríamos comparándolos mutuamente; no se usarían para clasificar sucesos; en resumen, no existirían porque sí ni nos serían de utilidad. Perderían su *raison d'être* para el teórico de la relatividad y para todo individuo, pues él también hace uso de ellos con el solo fin de designar el tiempo de un suceso.

Toda la fuerza de la obra de Einstein, según Bergson, radicaba en que funcionaba como una «señal» que apelaba a un concepto natural e intuitivo de simultaneidad. «Solo es porque [la concepción de Einstein] nos ayuda a reconocer esta simultaneidad, porque es su señal, y porque se puede convertir en simultaneidad intuitiva, que la llamas simultaneidad», explicó [17] . La obra de Einstein solo fue muy revolucionaria e impactante porque nuestra noción natural e intuitiva de la simultaneidad permaneció sólida. Al negarla, no le quedó otra que volver a referirse a ella, al igual que una señal se refiere a su objeto.

Bergson llevaba años pensando en relojes. Coincidía en que ayudan a registrar coincidencias, pero no creía que nuestra comprensión del tiempo se pudiera basar únicamente en ellas. Ya había contemplado esta opción, allá en 1889, y la había descartado enseguida: «Cuando miro la superficie de un reloj, observando el movimiento de la aguja que se corresponde con las oscilaciones del péndulo, no mido la duración, como cabría pensar; simplemente cuento simultaneidades, que es bastante diferente» [18] . Había que incluir en nuestra comprensión del tiempo algo diferente, algo nuevo, algo importante, algo fuera del reloj en sí. Solo eso podía explicar por qué atribuíamos a los relojes tamaño poder: por qué los comprábamos, por qué los usábamos y por qué llegamos a inventarlos siquiera.

El filósofo decía que el cambio nos rodeaba por todas partes y que, aun así, paradójicamente la mayoría de los científicos quitaban hierro a este aspecto del mundo. Incluso la teoría de la evolución (en la interpretación estándar de Herbert Spencer) consideraba la producción de nuevas formas evolucionadas como una recombinación de viejo material. Así, ignoraba la aparición de lo nuevo en el escenario de la vida. Al hacer hincapié solo en el mundo real como algo eternamente fijo, se podían perder de vista nuevas posibilidades: «Digamos que en la duración, considerada como una evolución creadora, existe la creación perpetua de la posibilidad, no solo de la realidad» [19] . ¿Qué pasaría si los pensadores de todo el mundo abrazaran el cambio radical descrito por Bergson? Bergson era muy consciente de las consecuencias. Para empezar, los expertos tendrían

que atenuar sus expectativas para conocer el mundo solo a través de su composición material. El materialismo, una doctrina muy relacionada con la filosofía de René Descartes, parecía en riesgo. Según el filósofo, Einstein estaba siguiendo a ciegas los pasos de Descartes. Bergson acababa su polémico libro con una frase lapidaria: «Einstein es el heredero de Descartes» [20] .

Bergson era plenamente consciente del irresistible atractivo de la metafísica cartesiana, que consideraba la base de la obra de Einstein, pero también pensaba que conllevaba una serie de paradojas y contradicciones técnicas y éticas. No era ni de lejos el primero (Bergson comparó su obra con las críticas vertidas por el teólogo Henry More en el siglo XVII) ni el último en señalar sus deficiencias. Descartes había inspirado a muchos a adoptar una cautivadora filosofía mecanicista que equiparaba nuestros cuerpos a meras máquinas. Su propia filosofía resolvía algunos de sus problemas, centrándose en la conexión entre los reinos material e inmaterial y detallando que las diferencias entre cuerpo y espíritu no eran absolutamente fijas, sino que fluctuaban a lo largo del tiempo y de la historia. Se le había ensalzado mucho por presentar una nueva solución. ¿Einstein estaba pasando por alto los éxitos de Bergson? ¿Acaso los conocía siquiera?

Puede pareceros, argumentó el hombre que plantaría cara a Einstein, que las palabras escritas en esta página son simples estímulos materiales para evocar ideas en vuestra mente. Bueno, pues os equivocáis: si cambiamos u omitimos la mayoría de las letras del texto, casi seguro que seguís siendo capaces de leerlo. Los lectores suelen reconocer solo ocho o diez letras de cada treinta o cuarenta y rellenan el resto de memoria, explicó. De hecho, no se podría leer esta frase misma sin una «exteriorización» de tu memoria, que se mezcla de alguna manera con las letras de esta página. La mente y la materia, explicaba, se juntan aquí y ahora, en esta página y en todas ellas. Se juntan cada vez que consultamos un reloj o reconocemos una imagen, por más simple que sea. Pero si no pudiera separarse la materia de la mente, ¿en base a qué podían distinguir los científicos su obra de la de los humanistas?

Las nociones de la individualidad surgidas en la Ilustración parecían igual de frágiles. «Nuestra personalidad cambia sin cesar», aducía. «Nos estamos creando a nosotros mismos continuamente» y eso generaba nuevas oportunidades [21] . El pasado —incluyendo nuestros recuerdos y la percepción histórica—, así como el futuro y nuestra percepción del mismo, cambiaban con el tiempo. Y la ética también. ¿Qué puede impedirnos revisar algunos de nuestros tabúes más arraigados en algún momento futuro? Bergson combatió la tendencia de pensar en el pasado y en nuestros recuerdos como algo que no puede cambiarse nunca invirtiendo su interpretación. Si nos replanteamos nuestra idea del pasado, viéndolo como aquello sobre lo que ya no podemos influir, y luego cambiamos nuestros actos, podemos remontarnos al pasado. «El pasado», recalcaba, «es en esencia lo que ya no surte efectos». A diferencia de lo que se solía creer, nuestra percepción del mundo no era meramente contemplativa y desinteresada, sino que ya estaba cincelada por nuestros recuerdos. Ambos están definidos por nuestra percepción de aquello en lo que podemos influir. Bergson advirtió a sus lectores que, a menos que reconocieran el papel activo de los recuerdos, estos volverían ineludiblemente para obsesionarlos: «Pero si se diluye la diferencia entre percepción y recuerdo, […] ya no podemos distinguir realmente el pasado del presente, es decir, de aquello que está surtiendo efectos» [22] . La distinción entre el pasado, el presente y el futuro estaba determinada física, fisiológica y psicológicamente. Tirando del concepto del tiempo como de un hilo que recorre la astronomía física y llega a la filosofía moral, Bergson cuestionó algunos de los dogmas más corrientes de su época. Ni siquiera se podía determinar con certeza cuánto estábamos envejeciendo, puesto que «el envejecimiento y la duración pertenecen a la categoría de la calidad. No hay ningún análisis que pueda transformarlos en pura cantidad» [23] .

La teoría del tiempo de Einstein, sostenía el filósofo, era particularmente peligrosa porque trataba «la duración como un defecto». No nos dejaba darnos cuenta de que «en realidad el futuro está abierto, es impredecible e indeterminado». Suprimía el tiempo real; es decir, «lo más positivo del mundo» [24] .

Unos meses después del debate, Einstein mandó una carta a lord Haldane, que había escrito un importante libro sobre la teoría de la relatividad. Había «recibido el libro de Bergson y leído una parte, pero aún no se había podido forjar una idea definitiva sobre él» [25] . Al final, en otoño encontró un hueco para estudiarlo con más atención.

Einstein se llevó consigo el libro de Bergson para su largo viaje de Marsella a Japón. El día que zarpó el barco del muelle, empezó a leer. A primera hora de la mañana siguiente le despertó un «gran bullicio»: la tripulación estaba limpiando la embarcación. Garabateó unos apuntes rápidos sobre ello en su cuaderno de viaje: «Los filósofos bailan constantemente en torno a la dicotomía de lo psicológicamente real y lo físicamente real, discrepando solo en sus dictámenes a este respecto». Le parecían cíclicamente atrapados en un debate eterno entre idealismo y materialismo. Reconoció que Bergson había «asimilado [del todo] la esencia de la teoría de la relatividad», pero no veía cómo sus opiniones sobre el tiempo podían trascender las mismas dos categorías en que clasificaba el oficio de los filósofos. La contribución de Bergson «objetivaba» aspectos psicológicos del tiempo, escribió [26] .

Para Bergson, Einstein no lo había entendido nunca. En una ocasión, confesó a otro amigo que Einstein no le podía entender porque «no está versado en filosofía; y especialmente en el idioma francés» [27] . Tal vez Einstein no había ni siquiera leído su libro y había tirado de relatos que le había contado: «[…] tal o cual físico francés que no me entendía y que, sin la formación filosófica necesaria para comprenderme, seguiría inmune a mis explicaciones» [28] .

Durante el debate, Einstein manifestó explícitamente el propósito que atribuía a la filosofía y explicó por qué no debía desempeñar ningún papel con respecto al tiempo. En presencia de su oponente, dio a la filosofía un rol muy limitado y, a continuación, se justificó. Mencionó dos métodos habituales de percibir el tiempo: el psicológico y el físico. El tiempo psicológico era el que percibía una persona, mientras que el físico era el que medía un instrumento científico, como un reloj. El tiempo medido por un instrumento solía ser diferente del

que percibía una persona. Los factores como el aburrimiento, la impaciencia o los simples cambios fisiológicos afectaban a las percepciones psicológicas del tiempo. Con la expansión de los cronómetros, empezó a notarse cada vez más la diferencia entre el tiempo sentido y el medido. Sabemos, por ejemplo al leer el diario de Franz Kafka, que en los relatos íntimos de ese periodo había un «reloj interno» que parecía disentir del «externo» [29] .

Pero en la mayoría de los casos, las concepciones físicas y psicológicas del tiempo no tenían que divergir demasiado. La mayoría de la gente podía calcular el tiempo de un modo bastante acorde con el de un reloj, determinando con gran precisión la hora del desayuno, del almuerzo y de la cena. La mayoría de la gente también podía valorar si dos sucesos eran simultáneos de un modo bastante parecido a los instrumentos. Pero en los sucesos fugaces sucedía justo lo contrario. En esos casos, como al final de una carrera de caballos, saltaban a la vista las carencias a la hora de percibir la simultaneidad respecto de la simultaneidad determinada con algún dispositivo; las percepciones discrepaban significativamente de las mediciones hechas con la ayuda de un instrumento. En un universo marcado por hechos que suceden casi a la velocidad de la luz, la diferencia entre ambas era extrema.

A criterio de Einstein, se había usado la filosofía para explicar la relación entre la psicología y la física. En París explicó que: «El tiempo del filósofo, pienso, es un tiempo a la vez psicológico y físico» [30] . Pero la relatividad, que inspeccionaba fenómenos rapidísimos, había demostrado lo alejadas de la realidad que están las percepciones psicológicas del tiempo. Einstein destacaba que no eran un simple error, sino que no se correspondían con nada concreto. «No son más que constructos mentales, entidades lógicas» [31] . A causa de la inconmensurable velocidad de la luz, los humanos habían generalizado «instintivamente» su concepción de la simultaneidad y la habían extrapolado por error al resto del universo. La teoría de Einstein corregía esta generalización equivocada. En lugar de creer en un área superpuesta entre las concepciones psicológica y física del tiempo (donde ambas eran importantes, aunque era obvio que una era menos precisa que la otra), argumentaba que realmente eran dos

conceptos distintos: una apreciación mental (la psicológica) que era totalmente distinta del concepto «objetivo», el tiempo físico.

Bergson y Einstein aceptaban que había una diferencia esencial entre las concepciones psicológica y física del tiempo, pero sus deducciones eran distintas. A Einstein, le llevó a concluir que «el tiempo de los filósofos no existe; solo queda un tiempo psicológico que difiere del físico» [32] . Para Bergson, en cambio, esta lección —que las apreciaciones psicológica y física del tiempo eran diferentes— hacía aún más interesante la tarea del filósofo, especialmente porque nadie, ni siquiera los físicos, podía esquivar el problema de relacionar el tiempo con los asuntos humanos.

CUESTIONANDO EL ESTATUS DE LA CIENCIA: FENOMENOLOGÍA Y «CRISIS DE LA RAZÓN»

«Opino que ya no hay ningún problema filosófico con el Tiempo», observó el filósofo y matemático Hilary Putnam en 1967 [33] . Casi seguro que los científicos todavía coincidirían con su afirmación; los filósofos no. A medida que fue apartándose a Bergson, la autoridad de la ciencia en las cuestiones del tiempo escaló hasta nuevas cotas.

Más de tres décadas después del debate, el filósofo Maurice Merleau-Ponty se preguntó si acaso debíamos «acudir únicamente a la ciencia en busca de la verdad sobre el tiempo y todo lo demás» [34] . El fundador de la fenomenología francesa tenía bien asegurada la cátedra de Bergson en el Collège de France. Siguiendo la tradición de rendir homenaje a sus predecesores, el nuevo profesor habló sobre Bergson en su discurso inaugural. Como íntimo amigo de Jean-Paul Sartre y Simone de Beauvoir y parte de un grupo de intelectuales que se reunía en la cafetería Les Deux Magots en Saint-Germain-des-Prés, coeditor de la influyente revista *Les Temps modernes* , siguió aludiendo al filósofo durante toda su vida.

Merleau-Ponty nos retrotrajo nuevamente a ese encuentro: «El 6 de abril de 1922, Einstein conoció a Bergson en la Société française de philosophie». Merleau-Ponty expuso que «Bergson había ido “a escuchar”, pero que, al llegar, la discusión decayó» [35] . Según él, vista a través de la filosofía de Bergson, la ciencia generaba una auténtica

«crisis de la razón». Las lecciones que dio el filósofo en 1955 y 1956 pusieron el acento en la contestación de Bergson a la teoría de la relatividad de Einstein [36] .

Según Merleau-Ponty, la interpretación mayoritaria del debate daba a Einstein como vencedor respecto a Bergson, lo cual había producido un efecto peligroso. Había un cientificismo que lo impregnaba todo e invalidaba la experiencia: «La experiencia del mundo percibido con sus hechos obvios no es más que un titubeo que precede al discurso diáfano de la ciencia» [37] . Merleau-Ponty continuó escribiendo sobre Bergson. En 1959 dio una charla al final del «Congreso Bergson», que acogió presentaciones de autores como Gabriel Marcel, Jean Wahl y Vladimir Jankélévitch [38] . A lo largo de su trayectoria, trató de reintroducir la percepción corpórea a las teorías del conocimiento, inspirando a una generación de científicos, escritores y artistas del futuro. Aunque los científicos hablaban a menudo de líneas y círculos, en la vida real nunca encontrábamos estas formas en una expresión geométrica perfecta, sostenía. Lo mismo podía decirse de las mediciones del tiempo. Al excluir el entorno realmente percibido por nosotros, seguía diciendo, la ciencia moderna ha perdido el contacto con la realidad. ¿Cómo sería la ciencia si reintrodujera el mundo tal y como se ve, se oye y se siente? Durante décadas, se dedicó a responder a estas preguntas.

Mientras que muchos autores de preguerra consideraron peligrosa la filosofía de Bergson, en la posguerra Merleau-Ponty vio un potencial peligro en el racionalismo desenfrenado de su época: «Sin contar a los neuróticos, el mundo tiene a un buen número de "racionalistas" que son un peligro para la razón viva». Para Merleau-Ponty, recuperar la «razón viva» no significaba abandonar la ciencia, sino dar un papel renovado a la filosofía dentro de la ciencia: «Y en cambio, el vigor de la razón está ligado al renacimiento del sentido filosófico que, por supuesto, justificará la expresión científica del mundo, pero en su categoría y lugar adecuados en el conjunto del mundo humano» [39] . Aunque nunca fue un enemigo de la ciencia e inspiró a menudo a los científicos (sobre todo a los neurofenomenólogos), Merleau-Ponty intentó igualmente volver a colocar al racionalismo en el «lugar que le correspondía».

Merleau-Ponty se preguntó por qué todo el mundo buscaba respuestas en la física y en los físicos. ¿Por qué se les consultaba acerca de todo como si fueran intelectuales públicos, en cuestiones que iban desde la moda al gobierno? Se burlaba de:

> Las extravagancias de los periodistas que consultan al genio sobre cuestiones alejadísimas de su campo. Al fin y al cabo, dado que la ciencia es taumaturgia, ¿por qué no debería llevar a cabo un milagro más? Y dado que fue precisamente Einstein quien demostró que, a una gran distancia, un presente es contemporáneo con el futuro, ¿por qué no hacerle a él las preguntas que se le formulaban al oráculo de Delfos? [40]

En los cincuenta y los sesenta, el debate entre Einstein y Bergson estaba tan en boga como siempre. «Hoy, como hace treinta y cinco años, los físicos recriminan a Bergson que introdujera al observador en la física relativista, que dicen que puede convertir el tiempo en relativo solo con los instrumentos de medición o un sistema de referencia», explicó Merleau-Ponty [41] . Pero el observador, según él, no debería ser nunca irrelevante; los instrumentos por sí mismos nunca desmitificarían por completo el tiempo.

En los sesenta, el péndulo se balanceaba a toda prisa. La «razón» pasó de estar estrechamente ligada a la ciencia a convertirse en una aliada íntima de la filosofía, pues muchos pensadores huyeron de una fascinación inicial por Einstein y se aproximaron a Bergson. En *Fenomenología de la percepción* , Merleau-Ponty insistió en la importancia de nuestras apreciaciones individuales del tiempo. Para recalcar que el tiempo dependía de la conciencia corpórea y que no era una mera cantidad física de un universo incorpóreo, exclamó: «Yo mismo soy tiempo» [42] . A fin de cuentas, él había aprendido de Bergson que «no nos acercamos al tiempo exprimiéndolo dentro del punto de referencia de la medición, como si usáramos unas tenazas». Al contrario, «para hacernos una idea de él, debemos dejar que crezca libremente, acompañando el nacimiento continuado que lo hace siempre nuevo y, precisamente en este sentido, igual» [43] .

¿La filosofía se limitaba a estudiar el «titubeo que precede al discurso diáfano de la ciencia»? [44] ¿Los filósofos deberían aceptar el nuevo papel de la ciencia de posguerra? Los simpatizantes de Einstein responderían masivamente que sí, pero en París, una nueva generación

de jóvenes escritores no aceptó esta función subalterna. Los fenomenólogos no eran los únicos interesados en el rol de la filosofía en un siglo caracterizado por el auge de la ciencia.

SEGUNDA PARTE

LOS HOMBRES

4

LA PARADOJA DE LOS GEMELOS

BOLONIA, ITALIA

¿Cuándo descubrió Bergson la obra de Einstein? En la primavera de 1911, «bajo el paraguas del rey de Italia», se reunieron en Bolonia para el Cuarto Congreso Internacional de Filosofía científicos y filósofos de fama mundial, entre los que se contaba Bergson [1] . La reputación de Bergson estaba en la cúspide [2] y los participantes de la conferencia se desvivían por oírle hablar. Pero otra charla dedicada a un «hecho paradójico» de la obra de Einstein —a cargo de un científico novicio y más bien desconocido— atrajo a muchos de los asistentes [3] .

El presentador, Paul Langevin, preguntó si entre los miembros del auditorio había alguno que quisiera «dedicar dos años de su vida a descubrir qué aspecto tendría la Tierra al cabo de doscientos años» [4] . Todo lo que tendría que hacer ese pertinaz voluntario sería viajar al espacio exterior a una velocidad próxima a la de la luz. Fácil, ¿verdad? Langevin no presentó esta cuestión como un vendeburras, sino como un físico puro y honrado. Si alguien acababa accediendo al viaje, defendía, regresaría para encontrarse con que el tiempo en la Tierra había pasado más deprisa. Verían el mundo doscientos años más tarde. Con plena confianza, afirmó que «los hechos experimentales más probados nos permiten afirmar que este será el caso» [5] . Bergson, se comenta, estaba entre el público echando espumarajos por la boca, preparándose ya para recoger el guante [6] .

Para los que no veían tan apasionantes los viajes en el tiempo, Langevin ofreció algo más; prometió a sus oyentes la juventud eterna: «Ahora podemos afirmar que es suficiente con estar inquietos, con acelerarnos, para envejecer más despacio». Cuando Einstein supo de

la presentación de Langevin, lo primero que hizo fue tildarla de «una caricatura divertidísima» [7] . Pero poco después, comenzó a sopesarlo muy en serio y se dedicó a estudiar este aspecto en su propio trabajo.

A Bergson no le parecía divertido. En Bolonia presentó «*L'institution philosophique* », una de sus charlas más famosas, pero el rumbo de su pensamiento iba a cambiar pronto a la luz de la presentación que dio Langevin del trabajo de Einstein. Tardó casi una década en confeccionar su respuesta.

La presentación de Langevin fue simplemente brillante. Mezclando filosofía y ciencia, y haciendo referencias avispadas a cuentos populares de ciencia ficción (de Julio Verne), se metió en el bolsillo a un público entregado. Tuvo aún más éxito que la charla previa del eminente Henri Poincaré, otro participante que no veía tanto potencial revolucionario en la teoría de la relatividad [8] . La conferencia de Langevin, que ni siquiera nombró a Poincaré, se publicó enseguida en *Scientia* y apareció resumida en la *Revue de métaphysique et de morale* .

El congreso internacional celebrado ese año en Bolonia fue un éxito total. Sus cifras se habían disparado: de los pobres ciento cincuenta asistentes con los que empezó en 1900, pasó a tener entre quinientos y seiscientos. Las mentes más brillantes de la era estaban allí, «presentándose mutuamente» y entablando conversaciones interesantes, «aunque informales, en los pasillos» [9] . Acogió tanto a científicos como a filósofos. Los filósofos estaban orgullosos de poder reunirse en congresos especializados como los científicos llevaban tiempo haciendo, y de saludarles como apreciados colegas. Como señaló un asistente, «los filósofos pueden reunirse como hace tiempo que los hombres de ciencia están acostumbrados a reunirse y pueden considerar la filosofía un conjunto de conocimientos que, como la ciencia, es avanzado, crece y progresa» [10] . De esta forma, tal vez puedan subirse al tren del «progreso científico». Pero también estaban orgullosos de hacer incluso más que los científicos. En ese congreso, Bergson coincidió con su maestro Émile Boutroux, que dio una conferencia llamada «La relación de la filosofía con las ciencias». Ambos afirmaron que, «mientras que la ciencia valora las cosas como puramente objetivas, deshumanizadas, […] la filosofía persiste en

valorarlas en conexión con la aspiración y la voluntad del hombre». Por esta razón, añadió Bergson, la ciencia solía «desafiar» la realidad y la filosofía era «amable» con ella [11] .

La presentación de Langevin en Italia se llevó todos los aplausos. En un visto y no visto, la obra de Einstein empezó a parecer mucho más interesante y entretenida que antes, incluso para el propio Einstein. El físico estaba como unas castañuelas. Su afinidad con Langevin era tal que, en una carta que le escribió poco antes de su viaje de 1922, no fue capaz de ocultar su entusiasmo: «Estoy como niño con zapatos nuevos de pensar que pronto podré pasear de nuevo con usted por las calles de París» [12] .

LANGEVIN VUELVE DE BOLONIA, 1911

Después de enterarse del éxito de Langevin, los filósofos de París convocaron al científico tan pronto como regresó. Querían escrutar sus palabras en terreno propicio, la Société française de philosophie, el mismo foro que acogería a Einstein y Bergson una década más tarde.

En aquellos años, en Francia el artículo de Einstein de 1905 no quitaba el sueño a nadie, pero la presentación que acababa de dar Langevin en Italia provocó un buen revuelo. Mucha gente del público y del exterior empezó a especular cómo afectaría la teoría del físico a la filosofía de Bergson.

Langevin fue uno de los primeros científicos de Francia en abrazar la teoría de Einstein. Después de leer sobre ella, enseguida se transformó en «el apóstol del nuevo evangelio» [13] . Su dedicación a la teoría fue tan exhaustiva que, cuando murió, Einstein llegó a afirmar que su amigo casi seguro que la habría descubierto si no lo hubieran hecho otros (incluido el propio Einstein): «Me parece incuestionable que habría desarrollado la teoría de la relatividad especial si no lo hubiera hecho otra persona, pues había identificado claramente los puntos esenciales», explicó [14] . A lo largo de su vida, Langevin defendió a Einstein con «escrupuloso celo», según la descripción de los críticos [15] .

Langevin y Einstein hicieron buenas migas y compartieron afinidades políticas. Durante un viaje inolvidable a París en 1913,

Einstein intimó con otros amigos del círculo de Langevin, sobre todo con Jean Perrin y Marie Curie. Einstein fue invitado a París en 1922 gracias a Langevin y, un año más tarde, para compensar la aceptación de Einstein, Langevin fue a Berlín para participar en una manifestación pacifista, posando para los fotógrafos en un lugar destacado junto a Einstein.

Langevin y Bergson trabajaron en el prestigioso Collège de France, donde el primero estuvo siempre a la sombra del sobresaliente filósofo. Langevin ingresó en la institución en 1902 como sustituto y se ganó una plaza fija en 1909. Un estudiante que estuvo en el Collège de France durante los años que Langevin dio clases se refirió al centro como «la casa de Bergson», pero comentó que ni siquiera los que estudiaban «ciencia conocían el nombre de Langevin» [16] . Las diferencias entre Langevin y Bergson acabaron siendo tan notorias como las que había entre Einstein y Bergson. El conflicto entre los primeros agrandó el otro.

Junto con Einstein, Langevin se convirtió en miembro del CIC dirigido por Bergson. Parece que tuvo una aventura con Marie Curie después de que esta enviudara y, juntos, formaron parte de un selecto grupo de científicos franceses con inquietudes políticas cada vez más atraídos hacia la izquierda [17] . Langevin fue íntimo amigo de Georges Politzer, que escribió un libro muy agresivo contra Bergson, *La fin d'une parade philosophique : Le Bergsonisme* (1929), usando como pseudónimo el nombre real de Voltaire, François Arouet. Uno de los grandes fines del libro de Politzer era demostrar la incompatibilidad entre la filosofía de Bergson y la ciencia: «Se podría acarar la ciencia con el bergsonismo, que pretende estar basado en resultados científicos, y demostrar cuán lejos están los fundamentos científicos del bergsonismo» [18] . Langevin y Politzer fundaron la revista *La Pensée* , en la que propugnaban un supuesto racionalismo moderno para curar los excesos de Bergson y de otras doctrinas filosóficas. Ambos hombres sufrieron lo indecible durante la ocupación alemana de Francia y con el Gobierno de Vichy. Politzer fue fusilado en 1942. Su esposa y la hija de Langevin, Hélène Solomon-Langevin, fueron enviadas al campo de concentración de Auschwitz en el famoso

«*convoi de 23 janvier* ». Pero nada consiguió acallar a Langevin, que en 1944 se afilió al Partido Comunista.

En Bolonia, Langevin habló de las consecuencias de la teoría de la relatividad para el «tripulante de una nave espacial». Su relato se suele considerar la primera formulación del experimento mental conocido inicialmente como «paradoja de Langevin» y bautizada luego como la «paradoja de los gemelos». La presentación habitual de la paradoja se puede resumir así: si se cumple la teoría de la relatividad, dos gemelos (uno que haya viajado por el espacio exterior a velocidades próximas a la de la luz y otro que se haya quedado en la Tierra) se reencontrarán en el planeta y descubrirán que, para el gemelo que ha viajado, el tiempo se ha ralentizado. El gemelo que se hubiera quedado habría envejecido más rápido; el que hubiera viajado sería más joven. Sus relojes y calendarios mostrarían fechas y horas diferentes. Aunque se formuló como un experimento mental, muchos científicos empezaron a plantearse si los efectos descritos y previstos por la teoría de Einstein implicaban que la paradoja se cumpliría de verdad.

La publicación original de Langevin no iba sobre gemelos ni usaba los nombres comunes que luego les dio Bergson: Peter y Paul. Simplemente describía a un «tripulante» que zarpaba de la Tierra en un cohete hipotético e imaginaba lo que pasaría al volver. Al principio, la teoría de la relatividad «especial» de Einstein solo exponía una situación en que un «tripulante» se iba, sin explicar del todo su regreso. La paradoja de los gemelos necesitó tiempo para adquirir esta forma tradicional y corriente.

¿Qué pasaría si el viajante acabara regresando a la Tierra? Pasaron años hasta que se resolvió esta pregunta. Al principio, incluso a Einstein se le escapaban sus implicaciones plenas. Después de la intervención de Langevin, Einstein empezó a preguntarse cada vez más si la demora en la hora marcada por un reloj también afectaría a los procesos biológicos (y no solo físicos). En un manuscrito inédito escrito después de que Langevin formulara la paradoja, Einstein comenzó a tomárselo más en serio [19] . Se puso a valorar si estos retrasos afectaban a más cosas aparte de los relojes, afirmando que la

teoría de la relatividad describía «el curso temporal de cualquier proceso, sin importar cuál» [20] .

EN PARÍS

Pasados unos meses de su esplendorosa presentación en Italia, la Société française de philosophie convocó a Langevin para hablar a un público formado mayormente por filósofos, pero también por algunos científicos ilustres. El filósofo Abel Rey fue el primero que habló tras escuchar la presentación de Langevin en París.

Rey especuló inmediatamente en lo que podía pensar Bergson. Expuso cómo, en su teoría original, Bergson había revocado «la tradición de Aristóteles, Descartes, Leibniz e incluso Kant», cuyas teorías sobre el tiempo lo habían considerado uniformemente en términos de distancias espaciales, según él. La teoría de Einstein había llevado «mucho más lejos que nunca la noción de un paralelismo entre espacio y tiempo». Casi con toda probabilidad, Bergson rechazaría este paralelismo. «Cierto, con su sistema Bergson tiene el derecho de no ver en ella [en la teoría de Einstein] más que un nuevo intento de la ciencia por ubicar el tiempo en el espacio». Pero tal vez Bergson también extraería otra conclusión. Según la especulación de Rey, quizás el filósofo estaría aún más inquieto por la hipótesis de Einstein de que el espacio y el tiempo absolutos no existían, por más útiles que fueran estos conceptos y por más que los científicos los buscaran con afán. La filosofía de Bergson consideraba la ciencia una técnica extraordinariamente provechosa para lidiar con el «mundo material». Así pues, ¿cómo explicaría el filósofo el postulado en la teoría de Einstein de que uno nunca puede saber qué tiempo es el correcto de sistemas rivales, por lo que debe considerarlos ambos igual de válidos? Rey conjeturó que Bergson «podía mostrarse reticente a ver en el universo, así como en el conocimiento, niveles inaccesibles [*plans irréductibles*]» [21] .

En París, la presentación de Langevin en la Société hizo que muchos oyentes se hicieran cruces. La incredulidad de los asistentes se debía a la tesis de Langevin de que los efectos de la relatividad descritos por Einstein también afectarían a los seres biológicos y a los

procesos psicológicos, con lo que afectarían «la concepción habitual del tiempo». Langevin comenzó con atrevimiento, recalcando que los efectos sobre el tiempo vaticinados por la teoría de la relatividad afectaban tanto los procesos mecánicos como los biológicos: «El principio de la relatividad consiste en admitir que incluso si en otros medios (mecánicos, biológicos, etc.) se pudiera conseguir un nivel de precisión comparable con las primeras [mediciones del tiempo y el espacio calculadas por medios ópticos y electromagnéticos], también se obtendrían los mismos resultados» [22] . Creía a pies juntillas que, «por tanto, desde el punto de vista del principio de la relatividad, es necesario que todos los procesos mecánicos, eléctricos, ópticos, químicos y biológicos usados para medir [...] el tiempo produzcan resultados concordantes» [23] .

La elección de palabras de Langevin también fue controvertida. Describió la dilatación del tiempo diciendo que, «de los dos relojes, hay uno que envejece más que el otro», aduciendo que la equivalencia entre los procesos físicos y biológicos que describía «casi seguro» que era precisa. Tras escuchar cómo algunos colegas se plantaban ante la extrapolación directa del reino de lo físico a lo biológico, concluyó con una afirmación sugerente: «Pero si nosotros mismos somos relojes» [24] .

Pero espera, ¿de veras somos simples relojes? El filósofo Brunschvicg fue uno de los primeros en discrepar [25] . Recordó a los presentes que, para que las hipótesis de Langevin fueran correctas, antes los científicos tendrían que demostrar que los procesos biológicos experimentaban las mismas transformaciones temporales que los físicos: «Todavía está por corroborar que la vida del relojero está conectada al movimiento del reloj y que los fenómenos biológicos o físicos dependen de los fenómenos físicos que se utilizan para medir el tiempo» [26] . E incluso si uno pudiera aceptar cierta conexión entre los procesos del reloj y los biológicos, los científicos no deben olvidar que fueron los propios humanos los que fabricaron los relojes y que estos simplemente no existirían si no los hubiesen compuesto las personas: «No solo eres uno de esos relojeros unidos a un reloj; eres un fabricante de relojes» [27] . No somos relojes, argumentaba Brunschvicg. Somos fabricantes de relojes. Brunschvicg subrayó las

cualidades inventivas, productivas y volátiles de los humanos respecto a las predecibles y mecánicas. También remarcó su voluntad de poder.

Si un viajante es lo bastante tozudo, egocéntrico o chovinista, podrá seguir argumentando que solo su reloj muestra la hora real. ¿La dinámica de poder entre los dos viajantes podría tener su relevancia? Brunschvicg puso encima de la mesa la cuestión de la «dominación» y destacó que los físicos no debían obviar que el «observador» de la teoría de la relatividad «querría dominar los distintos grupos de observadores, que eran incapaces de poner en acuerdo los relojes, en vez de confundirse entre ellos» [28] . Brunschvicg, en suma, no concedía a Einstein el haber iniciado una revolución [29] .

Después de los comentarios de Brunschvicg, otros se abalanzaron contra la afirmación de Langevin de que los relojes «envejecen» y «se hacen mayores». «¿Y por qué no? Llamad "envejecer", si queréis, a la aceleración de las agujas de un reloj», expresó un miembro exasperado. El físico Jean Perrin, un apasionado partidario de Einstein y amigo de Langevin, añadió irónico: «Cuando los físicos dicen "envejecer", es un término que me gusta especialmente» [30] .

ÉDOUARD LE ROY: CIENCIA, RELIGIÓN Y MAGIA

El filósofo «bergsoniano» Édouard Le Roy, que acabaría fichando a Bergson para el debate con Einstein, ya estaba escuchando con atención [31] . Poniendo punto final a su largo silencio, se ofreció a ayudar a los asistentes a superar sus discrepancias. «Permitidme que adopte momentáneamente el rol de intérprete», intervino con educación.

Le Roy tenía una idea fantástica para superar el enroque: ¿por qué no limitarse a usar diferentes términos para referirse a lo que los físicos y los filósofos tenían en mente al hablar del tiempo? ¿Por qué no usar «hora» para el tiempo de la física y «tiempo» para el de la filosofía? De este modo, Le Roy intentó delimitar y atenuar las pretensiones filosóficas de físicos como Langevin.

Ese día, tras escuchar atentamente las objeciones de Le Roy, Brunschvicg y otros, Langevin se batió en retirada. Matizó algunas de sus conclusiones más categóricas de su conferencia en Bolonia y

admitió con modestia que no tenía «la pretensión de hablar desde el prisma de un filósofo». Lo cierto es que estas cuestiones, explicó, debían resolverlas ellos: «Es potestad de los filósofos decir cuáles son los elementos de la noción del tiempo que hay que modificar» [32] .

Las diferencias entre Langevin y Le Roy se ensancharon con el paso de los años. La relación del primero con Einstein se reforzó de forma inversamente proporcional a la distancia que le separaba de Le Roy y otros filósofos bergsonianos. Le Roy y Bergson, en cambio, se hicieron íntimos. Después de sustituirlo durante años en el Collège de France, en 1921 Le Roy acabó haciéndose con la cátedra de Bergson. ¿Qué papel desempeñó Le Roy a la hora de crear y ahondar las divisiones entre Einstein y Bergson? Un autor importante que se vio envuelto en el debate entre ambos describió a Le Roy como el «germen del error de Bergson» [33] .

Le Roy era más católico que la Iglesia y más bergsoniano que Bergson. Su fascinación por el filósofo nació al leer *Materia y memoria* (1896). Le comparó incluso con Sócrates, aduciendo que ambos habían revolucionado en la misma medida nuestra teoría del conocimiento. En las obras siguientes, atribuyó a la ciencia un papel enorme —pero no pleno— en los asuntos humanos. La ciencia nos aportaba «el patrón esquemático del mundo y sus elementos», pero también era importante no perder de vista «lo específico, lo concreto y lo vivo». Se tenía a sí mismo por una persona que amaba «la ciencia positiva, pero que no podía resignarse a sacrificar la riqueza del pensamiento, la representación de la unidad del saber y las relaciones mutuas entre las diferentes órdenes de indagación» [34] . Se convirtió en un miembro clave del modernismo católico, un influyente movimiento reformista que nació dentro del catolicismo pero que acabó siendo repudiado por la Iglesia por su radicalidad. El primer artículo que puso a la Iglesia en contra de Le Roy se tituló «¿Qué es un dogma?». En él, sostenía que la razón era en sí misma suficiente para entender a Cristo. Por culpa de este artículo, se le marginó del catolicismo. Le Roy empezó a discrepar de la corriente e hizo aún más hincapié en la vida y lo vivo. En ese momento, en la doctrina católica oficial imperaba el racionalismo tomista, cuyos principios generales emanaban de la reinterpretación de Santo Tomás de Aquino de la

filosofía aristotélica. Contra Tomás de Aquino, Le Roy invocaba a San Pablo, un adalid claro del amor y la vida; contra Descartes apoyaba a Pascal, un crítico del racionalismo impasible; y contra Einstein, defendía a Bergson.

En *Duración y simultaneidad* , Bergson desarrolló una de las ideas que Le Roy lanzó una década antes, durante el primer encuentro con Langevin en la Société française de philosophie. Para él, la opción de encontrar otras palabras para los conceptos temporales usados por los científicos era perfectamente satisfactoria [35] . Al hablar sobre cómo Einstein usaba «esta palabra común [simultaneidad] en ambos casos», Bergson lo describió como un truco del físico para que la ciencia pudiera «hacer magia». Era su deber como filósofo señalar la diferencia entre el uso que hacía Einstein del término y su significado cotidiano. Instó a los científicos a «inventar otra palabra para ello, la que fuera» [36] . Exasperado por que los físicos usaran conceptos relacionados con el tiempo en sentidos confusos y ambivalentes, preguntó: «¿Acaso la ciencia no nos influye como la magia antaño?» [37] .

En los cincuenta Le Roy compendió las obras completas de Bergson y decidió no incluir *Duración y simultaneidad* en la colección, con lo que muchos tuvieron la impresión de que ni siquiera el propio Bergson suscribía el libro. Pero este no era el caso, ni de lejos [38] . Bergson nunca se retractó de una palabra escrita o dicha sobre la teoría de la relatividad de Einstein.

5

EL TALÓN DE AQUILES DE BERGSON

La primera vez que Bergson entró en liza en 1922 remarcó que solo había un tiempo de los dos relojes que fuera «real», que el otro era «ficticio». Los dos tiempos, sostenía, no se podían comparar porque uno de ellos era el reflejo exacto del otro. Eran «absolutamente recíprocos».

La negativa del filósofo de entender ambos tiempos en términos equivalentes se convirtió en su talón de Aquiles, la razón por la que tantísimos lectores le acusaron de no haber entendido la teoría de la relatividad. La dilatación temporal se puede explicar usando solamente la relatividad especial [1] . Sin embargo, el caso de los gemelos separados era mucho más complicado, porque los científicos necesitaban introducir un cambio de rumbo —es decir, la aceleración— en sus teorías.

En un principio, la teoría de la relatividad de Einstein no preveía la aceleración ni los cambios de dirección. Solo contemplaba el movimiento uniforme y lineal. Hasta que no se expandió la teoría de la relatividad «especial» para convertirla en la «general», Einstein no empezó a considerar en serio el caso de los gemelos.

En 1905, Einstein imaginó qué pasaría si un reloj en movimiento y uno estático volvieran a encontrarse. Según su conjetura, uno de ellos iría con retraso. «El reloj que haya sido transportado de A a B perderá $\frac{1}{2}tv^2/c^2$ segundos», explicó [2] . Pero Einstein se dio cuenta enseguida de que esto implicaría que uno de ellos se acelerara. Su teoría, antes de ampliarse y convertirse en la teoría general, no tenía en consideración la aceleración.

Einstein era ambicioso y pronto empezó a trabajar en el problema de la aceleración [3] . Al comienzo, este nuevo cometido amenazaba con

derrumbar su obra temprana sobre la relatividad, pero Einstein tiró adelante con la esperanza de trazar una teoría nueva y más exhaustiva. Sus esfuerzos se vieron recompensados y en 1915 encontró un sistema que contemplaba tanto la aceleración como la gravitación. Además, esta teoría general no contradecía su obra anterior, sino que la ratificaba como una hipótesis perfectamente válida, aunque más simple e incompleta. Su teoría especial seguía siendo correcta, aun considerándose al margen de la teoría general. Sin embargo, la general era aún más controvertida que la especial, pues no había diferencia entre gravitación y aceleración. El efecto de verte impulsado hacia el suelo cuando un ascensor subía era el mismo que el verte empujado hacia el suelo cada día por efecto de la atracción gravitatoria de la Tierra. Si encerraras a una persona en una caja espaciosa, parecida a una habitación y atada a un cable que pudiera subirse o bajarse, ¿cómo se sentiría? Si el movimiento fuera perfectamente fluido y constante, no sentiría nada en absoluto, pero al acelerar o frenar, sentiría una presión en las suelas de los zapatos comparable a la que se siente cuando hay un cambio en el campo gravitatorio.

Bergson se centró sobre todo en la teoría de la relatividad especial. «Nos quedamos, pues, dentro del marco de la teoría especial», explicó en un inicio, investigando tan solo el movimiento «rectilíneo y uniforme» [4] . El filósofo sabía perfectamente que este método tenía sus limitaciones, «porque en la teoría especial hay algo que exige la teoría general» [5] . ¿Cómo iba a tratar la teoría general? La cuestión del reloj que volvía entrañaba una dificultad añadida, dado que las ecuaciones temporales de la teoría especial inicial diferían de las ecuaciones de la teoría general. ¿Cuáles eran más relevantes? Al pedir a los lectores que no imaginaran solo que los relojes se alejaban, sino que se volvían a encontrar, ¿cómo debían entender su tiempo? ¿Deberían usar las ecuaciones algebraicas de la teoría especial o las ecuaciones diferenciales de la teoría general? Sí, ambas eran correctas, pero desde una perspectiva filosófica cada una tenía significados diferentes. Bergson pidió explicaciones, puesto que cada una parecía conectada con dos nociones radicalmente diferentes del tiempo.

En sus obras para todos los públicos, Einstein solía anteponer la teoría más simple, con ecuaciones algebraicas. La otra requería

conocimientos de cálculo diferencial avanzado y geometría, así que la dejaba un poco de lado. La ecuación de la dilatación temporal para la teoría especial, $t_1 = t_2 / \sqrt{(1 - v^2 / c^2)}$, reflejaba claramente cómo disminuía una variable del tiempo a medida que aumentaba la velocidad del otro sistema. La ecuación de la teoría general era muy diferente, porque mostraba una diferencial para el tiempo al cuadrado (dt^2) al lado de diferenciales para el espacio x, y, z , lo cual daba un resultado (ds^2) que no se podía asociar fácilmente con una cantidad conocida y medible. «Una fórmula como “$ds^2 = - dx^2 - dy^2 - + c^2 dt^2$” parece extraernos de cualquier sistema de referencia, al Absoluto, haciendo frente a una entidad comparable a una idea platónica», explicó Bergson [6] . Divergía bastante de cómo se describía el tiempo en referencia a la teoría especial. ¿Cuál de las dos se refería al tiempo? La primera era simple y lógica y aducía a conceptos concretos de uso extendido; la segunda, en mucha menor medida.

¿DEBERÍA IMPORTARLES A LOS CIENTÍFICOS?

La teoría general de Einstein siguió siendo una obra difícil hasta bien entrado el segundo tercio del siglo XX . En 1922 había acumulado una serie de éxitos, pero la mayoría de los físicos no la habían abrazado del todo (o ni siquiera la entendían). Seguía presentando algunos problemas que no se resolverían hasta pasadas unas décadas del debate entre Einstein y Bergson. En cambio, los esfuerzos de Einstein por popularizar la teoría de la relatividad especial se habían visto más que recompensados. En 1922 la mayoría de los físicos la consideraban sensata, lógica y coherente. El gran público estaba entusiasmado con ella.

Después de recibir airadas críticas por decir que los dos viajantes de la teoría de la relatividad eran completamente intercambiables, Bergson se explicó con más detalle. En varias ocasiones había descrito «condiciones» específicas en que los dos tiempos divergirían: «Si se dan estas condiciones, el tiempo de Paul es cien veces más lento que el de Peter», escribió [7] . Pero la discrepancia entre el tiempo de los gemelos no implicaba necesariamente que hubiera que considerarlos ambos en términos equivalentes. Tras encajar numerosas críticas de

los aliados de Einstein, Bergson analizó a fondo las implicaciones de que el reloj de cada gemelo marcara una hora diferente. Lo expuso con máxima claridad dos años después de su primer encuentro con Einstein, en «*Les Temps fictifs et les temps réel* » (mayo de 1924). Allí insistió en que, por más que los relojes de los gemelos difirieran, su argumento principal seguía intacto: que la filosofía tenía legitimidad para estudiar estas diferencias. ¿Y qué si un reloj marcaba un tiempo diferente del otro?, se preguntó Bergson. Esta discrepancia no implicaba necesariamente que el tiempo en sí se dilatara y debiera entenderse del modo propuesto por Einstein.

Bergson presentó sus ideas de forma acorde con cómo se interpretaba la teoría de la relatividad general de Einstein en ese momento: que la aceleración era el factor esencial que generaba la diferencia temporal. La aceleración creaba una disimetría. Para Bergson, esto probaba a su vez que los dos tiempos no eran equivalentes en todos los sentidos: «Así, si uno aspira a tener Tiempos reales, la aceleración no debería crear una disimetría; y si uno pretende que la aceleración de uno de estos dos sistemas cree efectivamente una disimetría entre ellos, ya no nos encontramos ante Tiempos reales» [8] . La aceleración era una marca ineludible de la diferencia en el itinerario de viaje de los relojes. Como había una diferencia vinculada al tiempo, significaba que este no era igual en todos los sentidos. Al fin y al cabo, uno tendría la sensacional experiencia de haber hecho algo diferente —salir propulsado al espacio exterior y volver dando tumbos a la Tierra—, mientras que el otro se habría quedado tan tranquilo en casa. Estas diferencias eran abismales, decía, y el físico no tenía ningún derecho a barrerlas y considerar que ambos observadores tenían entre manos una sola entidad valiosa y controvertida: el tiempo.

Si se ignoraba la disimetría ocasionada por la aceleración, Bergson estaba dispuesto a conceder esto a Einstein: «Uno podría decir sin ambages que [los relojes que viajan a diferentes velocidades] no pueden estar sincronizados». En estos casos, «es cierto que el Tiempo se ralentiza a medida que aumenta la velocidad». Pero, para Bergson, la introducción de la aceleración demostraba que todos los tiempos descritos por Einstein no eran igual de reales. «¿Pero qué es este

Tiempo que se ralentiza? ¿Qué son estos relojes que no están sincronizados?» [9] . Estos relojes no eran iguales en todos los sentidos porque uno de ellos había experimentado algo que el otro no.

Cuando los observadores o los relojes discrepaban porque viajaban de manera diferente, ¿cómo podía uno afirmar —con total certeza— que uno era correcto y el otro incorrecto? ¿Se podía ignorar el hecho de que discrepaban porque viajaban de manera diferente? ¿Se podía impedir que se les juzgara según su historia diferente? ¿Se podían obviar las diferencias en su trayectoria, recuerdo y experiencia? Bergson respondería que no. Desde «el punto de vista social», remarcaba, estas distinciones revestían una gran importancia [10] . Einstein respondería que sí.

¿A los científicos deberían importarles estas diferencias? Para entender el caso de los dos relojes en el marco de la teoría especial, los científicos y filósofos se dedicaron a concebir nuevos escenarios durante décadas. En el primer planteamiento, los dos gemelos separados estaban interconectados con ondas electromagnéticas. Así, los dos se intercambiaban señales horarias en las sucesivas fases del viaje. Los tiempos discrepantes de los gemelos se podían comparar cara a cara y a cada paso. Otro planteamiento alternativo era vincular el viaje de cada reloj con otros relojes coordinados, o automatizar completamente un conjunto entero de comparaciones entre relojes. Uno de los escenarios más célebres implicaba introducir un tercer reloj, pasándose a llamar la paradoja de los tres relojes. Según esta, los dos gemelos podían comparar su reloj respectivo con un tercer reloj sin aceleración y verificar la diferencia temporal. Estos nuevos escenarios resolvían algunos problemas, pero suscitaban otros. Se enredó aún más la madeja y el debate se intensificó [11] .

El hecho de que Bergson analizara solo la teoría de la relatividad especial, y no la general, se podía considerar fácilmente su mayor flaqueza. Por esta razón, el filósofo amplió su obra para abordar el problema de la aceleración. Aun así, sus aclaraciones sobre esta cuestión pasaron bastante inadvertidas. Como la asunción generalizada era que Bergson se había «equivocado», los lectores olvidaron uno de sus mensajes centrales: que la filosofía tenía la potestad de estudiar los procesos que nos llevan a deducir ciertas

conclusiones a partir de observaciones directamente verificables (aunque limitadas), en la ciencia y en general.

Pero un aspecto de la crítica de Bergson de la relatividad sí caló durante décadas: los resultados experimentales no conducían directamente a las conclusiones de Einstein. Los científicos lo escucharon y físicos influyentes que trabajaron en la teoría de la relatividad estuvieron de acuerdo con él, incluidos Paul Painlevé, Henri Poincaré, Hendrik Lorentz y Albert A. Michelson. Aceptar «la invariabilidad de las ecuaciones electromagnéticas» no desembocaba necesariamente en la interpretación de Einstein [12] . Admitiendo que no se podía urdir ningún experimento para decidir si uno de los dos tiempos podía ocupar un estatus especial, todos estos científicos se negaban a aceptar que no pudiera elegirse uno de ellos por encima del otro para un propósito específico, ni significaba que fuera a ser imposible que, en algún momento futuro, alguien pudiera encontrar el modo de distinguir un tiempo como único y especial.

EL VERANO PASADO

En invierno de 1921, Bergson y Einstein no se conocían, pero algunos científicos y filósofos en Francia ya estaban preparando el terreno para el debate que iba a tener lugar en primavera. Langevin y Édouard Le Roy —uno defensor de Einstein, el otro de Bergson— volvieron a medir las armas en público, esgrimiendo argumentos que volverían a aflorar en primavera. Ante una «gran concurrencia» en la Sorbona, llovieron las objeciones a Einstein. Bergson presidió una de las sesiones. La más interesante, sin embargo, no fue la suya, sino una sobre Einstein, que volvió a contar con el amparo de su amigo y discípulo Langevin.

Ese invierno, tanto filósofos como científicos ya estaban «planeando encontrarse en las conferencias de París que Einstein iba a dar pronto». Estaban cogiendo forma dos posturas claras: una a favor y otra en contra del científico. «La reunión que atrajo una mayor atención del público y provocó más “revuelo”» fue la defensa de Einstein a cargo de Langevin. Planteó sus argumentos contra Paul Painlevé, uno de los matemáticos más renombrados de Francia, que

usó algunos de los mismos argumentos que Bergson volvería a sacar a colación en *Duración y simultaneidad* . Su discrepancia «fue un espectáculo fascinante para los presentes», sobre todo por el contraste entre los dos hombres intervinientes: la «elocuencia ardiente y brillante» de Painlevé contra «la simplicidad sonriente y tranquila del señor Langevin» [13] .

El debate entre Painlevé y Langevin mantuvo en vilo a los participantes: «Tal vez la más animada de las asambleas generales de la tarde fue aquella que versó sobre la Relatividad. En ella, dos famosos matemáticos franceses, Langevin y Painlevé, se batieron en duelo, encontrando el primero más relevante, y el segundo menos, la teoría de Einstein» [14] . Un asistente dijo que la ciencia fue el tema de mayor interés durante esta reunión de filósofos:

> De particular interés, no obstante, fue la *séance generale* para la sección de lógica y filosofía de la ciencia, presidida por *monsieur* Painlevé, del Instituto… […] Debatieron con extraordinaria fuerza y viveza el profesor Langevin y *monsieur* Painlevé. Langevin habló en defensa de la teoría de la relatividad y Painlevé habló sin cuartel en contra. Cuesta imaginar un ejemplo más brillante de esta clase que esta asamblea general [15] .

Einstein siguió estos sucesos en París desde la lejana Berlín. Le inquietaban tanto que, en una cena a la que asistió antes de irse hacia París, habló con el conde Harry Kessler, un emprendedor y diplomático mundano que acababa de regresar de la capital francesa. Kessler había hablado con Painlevé y Einstein quería enterarse de todos los pormenores. Le pidió que repitiera «en más de una ocasión y literalmente» cualquier comentario que Painlevé le hubiera hecho [16] . El físico tenía que estar preparado.

PAINLEVÉ CONTRA LANGEVIN

Además de ser un célebre matemático, Painlevé había destacado en su carrera política como ministro de la Guerra y primer ministro de Francia. Siguió activo en política durante la mayor parte de su vida, tratando de contener en vano la depreciación del franco [17] . Remarcó muchas veces que admiraba a Einstein como colega y como persona, pero que no coincidía con su interpretación de la relatividad. «A

propósito de Einstein, se atribuye a Painlevé el haber dicho que: “uno puede admirar la habilidad de un buceador, aunque no conceda ningún valor excepcional a las perlas que trae a la superficie”» [18] . Einstein respondió de forma similar, siendo gentil y, a la vez, crítico.

Al encuentro de París de 1921, celebrado entre Navidad y Año Nuevo, le sucedió el de la primavera siguiente, momento en que las alianzas y los argumentos volvieron a cambiar. Cuando el director de la Société française de philosophie supo que Einstein había aceptado la invitación de Langevin para charlar en el Collège de France, vio relucir una gran oportunidad para proseguir «el debate sobre las tendencias más recientes respecto de la teoría de la relatividad […] que se plantearon durante la extraordinaria sesión de Navidad», en que «nuestro colega y amigo Painlevé» desempeñó un papel considerable. Aunque Painlevé había impresionado muchísimo durante esa reunión invernal, la visita de Einstein consiguió revertir la situación. «La actitud que tiene uno aquí respecto a vuestras teorías ha cambiado completamente a cómo era antes», le explicó Maurice Solovine a su amigo Einstein unas semanas más tarde [19] .

Pese a que oficialmente era una reunión profesional de filósofos, el acto navideño en la Sorbona tuvo connotaciones políticas. Se planificó estratégicamente para reforzar los vínculos entre Francia y sus aliados. «Para el encuentro que se iba a celebrar en París en diciembre de 1921, no solo se enviaron invitaciones a sociedades inglesas y americanas, sino también a aquellas ubicadas en otros países que fueron aliados de Francia durante la guerra», explicó un cronista [20] . Painlevé, que entonces ya hacía las veces de matemático, político y filósofo al mismo tiempo, fue el artífice principal de enlazar los debates filosóficos de aquel día con los retos políticos existentes. Durante el discurso de clausura, aprovechó la ocasión para defender el rol de Francia durante la Gran Guerra. «La respuesta a estas expresiones de afecto y camaradería corrió a cargo de *monsieur* Painlevé, miembro del Instituto [Institute de France] y hábil orador». Painlevé quería la paz. «Ha hecho un alegato elocuente en favor del esfuerzo moral ante el reto de paz que afronta ahora el mundo, que es tanto o más imperativo que el esfuerzo militar durante la guerra» [21] .

Bergson, que había defendido el papel de Francia durante la Gran Guerra, apoyó estos esfuerzos de colaboración. Presidió la sesión vespertina y usó su fluidez en inglés para conectar con los participantes angloamericanos: «Como el público era abrumadoramente francés, Bergson les hizo un *résumé* de los postulados de cada ponente. Lo hizo con una sobriedad y una precisión que denotaban su dominio del inglés, idioma que habla desde que era niño» [22] . Bergson estuvo activo día y noche. «Acudió a algunos actos en sociedad y recibió en su casa a una serie de delegados» [23] . Einstein y Langevin, en cambio, fueron ardientes críticos de la situación política del momento y del papel de Francia y Alemania durante la guerra. Se aliaron para usar el viaje de Einstein a París como una oportunidad para diseminar sus opiniones.

Painlevé había publicado recientemente dos artículos relevantes sobre la teoría de la relatividad general en la prestigiosa *Comptes rendus* . Según uno de sus adeptos, en sus contribuciones aceptaba todos los resultados de la teoría de la relatividad, pero les daba otra interpretación: «Painlevé (1921) ha presentado fórmulas alternativas de la teoría de la relatividad que concuerdan con las de Einstein en esas porciones que se pueden comprobar mediante la observación, pero que discrepan por completo con ellas». Su reinterpretación podía acarrear grandes consecuencias, incluso la de reducir a Einstein a una moda: «Si las premisas de Painlevé se sostienen, la preferencia de los físicos matemáticos por la geometría de Riemann podría ser una simple fase pasajera» [24] . Las matemáticas desarrolladas por Bernhard Riemann eran útiles para estudiar el tiempo en términos de cuatro dimensiones y eran esenciales para la teoría general de Einstein. Pero tal vez Painlevé podría ahorrar a los físicos el esfuerzo de tener que ser expertos en el tema.

Cuando Einstein llegó por fin a París, Painlevé volvió a desempeñar un papel importante. Intervino antes de la reyerta del alemán con Bergson y, después, durante el debate en sí. En ese momento, Painlevé estaba muy metido en política: lideraba un partido político y un movimiento social cristiano de izquierdas (la Ligue de la République) y estaba organizando una alianza entre los socialistas radicales (el Cartel des gauches) y el movimiento obrero internacional

[25] . Por esta ocasión especial —y «para enorme regocijo de sus amigos»—, se le vio «abandonar la política durante unas horas» para debatir sobre la teoría de la relatividad [26] .

ACELERACIÓN

En uno de sus encuentros con Einstein en el Collège de France, Painlevé le preguntó qué pasaría si el tren iba «marcha atrás». Bergson estaba en el público escuchando atentamente. Entre una mar de asistentes «cuyos nombres no logro recordar», narró el astrónomo Charles Nordmann, «y que se perdían modestamente en esta asamblea de la élite intelectual francesa», destacaba el «perfil regio de *monsieur* Bergson» [27] .

«¿Qué hora marcará el reloj del tren cuando vuelva a la estación de donde ha salido?», preguntó Painlevé. Era una pregunta trampa. Einstein, apoyado por Langevin, que le «susurraba las respuestas» a su espalda, contestó que «iría con retraso» [28] . Según un testigo, Painlevé opinó diferente: «Debería marcar la misma hora» [29] .

Painlevé aceptaba la teoría de la relatividad especial en su totalidad. Reconocía que su coherencia interna era a prueba de balas, pero no estaba tan seguro de que hubiera que aceptar todas las premisas de la teoría general. «Sin duda, es imposible hallar una contradicción lógica en la teoría de la relatividad especial, pero aparecen graves dificultades cuando uno pasa de un sistema inercial a otro», le dijo a Einstein [30] .

Los comentarios de Painlevé ponían el acento en estas dificultades, que todavía no estaban totalmente resueltas. Incluso Langevin coincidía en los problemas de aceleración y regreso, señalando que había reparado en ellos primero. Pero para Painlevé, estas dificultades también implicaban que había que considerar la teoría especial de manera diferente. Demostraban que un observador fijo y uno que volvía después de moverse no tenían por qué estar hablando de lo mismo. Es decir, que no había una «correspondencia unívoca» necesaria entre los dos. Para él, esta falta de correspondencia creaba una «disimetría fundamental» entre los dos observadores que invalidaba todo debate sobre «reciprocidad».

Langevin replicó de inmediato a los comentarios de Painlevé, agenciándose el mérito. Se dirigió al público diciendo: «Debo insistir en que ya expuse esta falta de simetría en 1911 en el congreso de filosofía de Bolonia, así como en mi curso en el Collège de France» [31] . Pero aunque Langevin y Painlevé coincidían sobre la naturaleza de las dificultades, discrepaban acerca de su importancia. Cuando dos observadores comparaban sus relojes y los veían discrepar, era porque estaban comparando peras con manzanas, recalcaba Painlevé. Simplemente no estaban comparando lo mismo: el tiempo. Langevin admitía que había una «falta de simetría» entre ellos, pero seguía considerando que ambos marcaban el tiempo.

La cuestión del reloj que iba y volvía continuó siendo un pilar de la crítica de Bergson. En su opinión, la razón por la que la aceleración —y su papel a la hora de crear las diferencias temporales— se excluía de la mayoría de las presentaciones de la teoría de la relatividad respondía a un problema más hondo. Era una especie de truco ideado para «disimular la diferencia entre lo real y lo virtual» en la obra de Einstein. Su reintegración a las discusiones de la relatividad —que sembraría dudas sobre la relación de la teoría especial con la general— era «superflua para el físico, pero capital para el filósofo» [32] .

En las décadas siguientes, la teoría general de Einstein fue cosechando más y más apoyos. Un grupo de científicos que trabajaban en nuevos observatorios norteamericanos a gran escala se convirtieron en el «jurado de Einstein» y fallaron en favor del físico [33] . Esta generación de investigadores, que interpretaba el tiempo según las ecuaciones de la relatividad general, no necesitaba conceptos extraídos de largos debates para aclarar la relación entre la teoría especial y la general. La «correspondencia unívoca» de Painlevé y la «vivencia» de Bergson, en cambio, estaban diseñadas para demostrar que las diferencias en las condiciones de viaje creaban divergencias temporales. Esta nueva generación de investigadores usaba conceptos propios; y los intentos por entender las diferencias temporales de los relojes de un modo que no estuviera directamente ligado a ellos fueron perdiendo cada vez más fuelle [34] . Pero la victoria de Einstein no fue pan comido: algunos de los científicos más destacados que estudiaron la relatividad siguieron apoyando a Bergson.

6

¿VALE LA PENA MENCIONARLO?

UNIVERSITY COLLEGE, LONDRES

El 4 de mayo de 1912, dos meses antes de su muerte, Henri Poincaré, un renombrado científico y filósofo de la ciencia, fue a Londres a dar un discurso sobre la teoría de la relatividad. Sería su última manifestación importante sobre la cuestión. Poincaré ni siquiera mencionó a Einstein, pero sí a Bergson. «El tiempo de los científicos sale de la duración bergsoniana», explicó [1] .

La relación entre Einstein y Poincaré es una de las más fascinantes de la historia de la ciencia y está envuelta en un halo de misterio y controversia [2] . Poincaré contribuyó tanto a la teoría de la relatividad que muchos han afirmado que merece cierto reconocimiento por ella. Einstein leyó con avidez la obra de Poincaré antes y después de escribir su famoso artículo de 1905. Tal vez solo se saltó uno o dos ensayos [3] . En 1921 un amigo íntimo advirtió a Einstein que un colega francés estaba pregonando a los cuatro vientos que sus descubrimientos [los de Einstein] no eran suyos: «Supuestamente Poincaré lo había inventado todo y tú solo tuviste que desarrollar sus ideas» [4] . La obra más antigua de Poincaré sobre esta materia se adelantó muchos años a la de Einstein, pero difería de la del alemán en aspectos destacados. ¿Por qué un experto de ese calado en la teoría de la relatividad hablaba de las opiniones de Bergson sobre el tiempo y del espacio, pero no consideraba digno de mencionar ni siquiera el nombre de Einstein, ni siquiera en una charla sobre esta materia…? ¿Por qué algunos científicos se quedan tan cerca de los grandes avances pero no terminan de dar el paso?

Poincaré tenía muchísimos lectores que devoraban sus libros y los numerosos artículos que escribía para reputadas revistas. Provenía de

una familia de élite, acostumbrada a ocupar las vacantes más codiciadas de prestigiosas instituciones. Su primo Raymond Poincaré fue primer ministro de Francia en cinco ocasiones no consecutivas y presidente de Francia entre 1913 y 1920. Poincaré no tuvo problemas en compaginar cargos de servicio público (sobre todo como consultor del sector de la minería, el transporte y las telecomunicaciones) con la investigación fundamental, contribuyendo a las ciencias aplicadas y teóricas en ingeniería, matemática, física, astronomía e incluso filosofía.

Aunque Poincaré fue uno de los científicos más eminentes en trabajar en la teoría de la relatividad, no aceptó las conclusiones de Einstein. Aceptaba de buen grado todos los hitos experimentales de la teoría, pero decidió adherirse a la «mecánica ordinaria». En Londres, Poincaré preguntó: «¿Cuál será nuestra postura con respecto a estas nuevas concepciones?». Los físicos que decidían adoptarlas no estaban «obligados a hacerlo», respondió. Los que lo hacían, actuaban de ese modo porque para ellos era «más cómodo. Eso es todo». La actitud de quienes las rechazaban era igual de «legítima». Poincaré creía que, a la larga, la mayoría de los científicos optaría por desechar el sistema de Einstein [5] . Estaba equivocado, pero no viviría para verlo. Unos meses después de su viaje a Inglaterra, el gran matemático murió por unas complicaciones tras una operación de próstata.

Bergson admiraba profundamente a Poincaré, a quien se refirió como «el gran matemático y filósofo» [6] . Pasados diez años de la muerte de Poincaré, la tarde que Einstein conoció a Bergson su presencia seguía palpándose en el ambiente. Después de introducir a Einstein, el organizador de la velada recordó a los asistentes que «la Société française de philosophie tuvo entre sus miembros fundadores a otro genio científico: se llamaba Henri Poincaré» [7] . En el debate consiguiente, las referencias a Poincaré no dejaron de aflorar. Francia, a fin de cuentas, contaba con una fuerte tradición de colaboración entre científicos y filósofos. La Société française de philosophie usaba incluso el término «ciencias filosóficas» para describir su propósito de permitir «el consenso y albergar reuniones periódicas entre científicos y filósofos» [8] . Bergson respaldaba esta misión: «La estrecha interacción entre filosofía y ciencia es un hecho tan constante en

Francia que podría bastar para caracterizar y definir la filosofía francesa» [9] .

La principal diferencia de Poincaré con Einstein (y este es el motivo por el que Einstein se colgó merecidamente la medalla de haber revolucionado la física) era que el primero no creía que estos efectos relativistas fueran tan revolucionarios. Para él, no había que repensar por completo los conceptos de tiempo y espacio. Trabajó codo con codo con Hendrik Lorentz, que había inventado las ecuaciones de la relatividad que Einstein usó más tarde y que bautizó como tiempo «local» y longitud «aparente» las magnitudes alteradas previstas por la teoría. Pero para Einstein no había nada único, y menos aún local o aparente, sobre ellos. Einstein consagró su genialidad a reinterpretar la noción del tiempo, una contribución que fue esencial y novedosa para su trabajo.

Los historiadores han coincidido habitualmente en que Poincaré, como Bergson, nunca llegó a entender del todo la teoría de la relatividad [10] . Pero la historia de su relación con Einstein y con la teoría de la relatividad es mucho más compleja. El problema no era que no la entendiera; el problema era que no quería aceptarla. En este sentido, pronto se quedaría en minoría y recibiría el calificativo de retrógrado.

Varios años antes, Poincaré había presentado una tesis particularmente radical que, aunque diferente, recuerda a los supuestos que luego descubriría Einstein: «De dos relojes, no podemos decir que uno vaya bien y el otro vaya mal; solo podemos decir que nos conviene regirnos por las indicaciones del primero» [11] . En 1900 hizo una interpretación física clara de las ecuaciones de transformación de Lorentz usando relojes ralentizados y varas de medir acortadas [12] . También consideró la idea de redefinir el patrón de longitud según el tiempo que tardaba la luz en recorrer cierta distancia. En *El valor de la ciencia* , un libro muy leído publicado en 1905, Poincaré describió de forma notoria una «nueva mecánica» en que «ninguna velocidad podía superar a la de la luz» y en que, «al aumentar la inercia con la velocidad, la velocidad de la luz sería un límite insuperable» [13] . Estas frases describían conceptos muy aproximados a los de la obra de Einstein, que salió ese mismo año. En

todos estos textos, desarrolló ideas «sorprendentemente similares» a las de Einstein, a veces con años de adelanto [14] . Pero para Poincaré, su relevancia era totalmente diferente: esta «nueva mecánica» nunca sería el no va más de la física.

Al margen de Einstein, Poincaré explicó que si uno cambiaba la forma en que los físicos solían concebir el tiempo, se produciría un cataclismo comparable al que «sobrevino al sistema de Ptolomeo tras la contribución de Copérnico» [15] . Estas líneas denotan con qué claridad previó las lecciones potencialmente revolucionarias que podían extraerse de las ecuaciones de Lorentz. Pero, a diferencia de Einstein, no quería propugnar una teoría tan radical. Al mismo tiempo que Einstein daba alas a una revolución, Poincaré luchaba contra otra.

POINCARÉ Y EINSTEIN

Cuando el organizador del debate mencionó al matemático, que llevaba muerto casi una década, otro tertuliano volvió a introducir en la discusión las opiniones de Poincaré. Dando su punto de vista sobre las ventajas de los métodos relativistas versus los no relativistas, concluyó: «La cuestión es cuál de las dos lenguas es más cómoda» [16] .

La filosofía de Poincaré se suele resumir como convencionalismo (o *commodisme* , en francés). Se regía por la idea de que los científicos podían elegir entre diversas formas para describir los mismos fenómenos y que su elección era más convencional que necesaria. En lugar de intentar describir cómo eran las cosas en realidad (como haría un realista), una perspectiva convencionalista sostenía que las descripciones científicas respondían a las necesidades particulares de diferentes profesiones y a los individuos que las abrazaban.

Einstein discrepaba de quienes describían su teoría como un posible «lenguaje» de los muchos que existen. Durante la sesión, luchó con uñas y dientes contra el parecer —a menudo asociado con Poincaré, pero también presente en la obra de Bergson— de que su teoría era solo una de otras opciones viables. «Uno siempre puede elegir la representación que quiera si cree que le es más cómoda para la tarea que tiene entre manos», admitió. Sin embargo, concluyó categóricamente que «eso no tiene ningún sentido objetivo». Einstein

criticó la tesis filosófica que permitía describir los mismos fenómenos de varias maneras y que afirmaba que la elección entre dos teorías alternativas se debía dejar en manos de las personas involucradas. «Pero hay hechos objetivos que son independientes de las personas», se quejó esa tarde [17] . En otras conversaciones, suscribió la postura asociada al físico y filósofo Ernst Mach, que había sostenido que entre dos teorías rivales, había que adoptar la más «económica».

Einstein y Poincaré solo se vieron las caras una vez en 1911, en el Congreso Solvay, un prestigioso evento para científicos celebrado en Bruselas. Allí discutieron sobre el comportamiento de las moléculas en gases a temperaturas bajas [18] . Al acabar, Einstein describió así al viejo francés: «Simplemente negativo en general y, a pesar de toda su agudeza, demostró no entender mucho la situación» [19] . Aunque estaban trabajando en temas de investigación similares y Einstein seguía con atención el trabajo de Poincaré, por lo general el joven científico ignoró al mayor: «Einstein pasaba continuamente al lado del viejo científico en un silencio sepulcral», y solo le citó una vez [20] . Poincaré le pagó con la misma moneda («Desde París, Poincaré respondió a Einstein con redoblado silencio») y el mutismo se prolongó «durante siete años más» [21] .

Poincaré conocía lo suficiente la labor de Einstein para recomendar al físico para un trabajo en el Instituto Federal Suizo ese mismo año, hecho que denota claramente su código de pundonor para con su joven colega. La recomendación, sin embargo, no era ni de lejos un aval incondicional. Había pasado más de media década desde que Einstein publicara sus trascendentales artículos, pero la carta de Poincaré advertía que, en aquel momento, el alemán no podía presumir de haber publicado muchas obras originales, aunque sí apuntaba que en el futuro seguro llegarían grandes logros [22] .

Por entonces, Poincaré había aceptado algunas de las implicaciones más revolucionarias de la relatividad, aunque las atribuía a Lorentz, no a Einstein. Poincaré escribió un informe sobre la obra de Lorentz en 1910, repitiendo algunos de los razonamientos que había expuesto antes, cuando había nominado a Lorentz para el Premio Nobel. Poincaré explicó que, en el caso de los relojes viajeros, Lorentz había demostrado que era imposible señalar que uno era correcto y el otro

iba atrasado. Refirió que era «imposible detectar nada que no fuera la velocidad relativa de unos cuerpos con respecto a otros, y que también deberíamos renunciar a conocer sus velocidades relativas con respecto al éter tanto como sus velocidades absolutas». Su conclusión fue taxativa: «Este principio se debe considerar preciso, no solo aproximado» [23] . Ese año, 1910, en una conferencia en Gotinga, señaló que elegir entre las interpretaciones de Einstein y Lorentz de la teoría era tan solo cuestión de gustos.

GEOMETRÍA Y EXPERIENCIA

Después de su estancia en París, Einstein se embarcó en un viaje por el mundo de varios meses, durante el cual atracó en Japón. En Kioto, el físico continuó su polémica contra el fantasma de Poincaré. Arengó a las masas diciendo que «los fundamentos de la geometría tienen una importancia física» [24] . La declaración de Einstein era extremadamente radical y contravenía la opinión habitual, abrigada por Poincaré, de que las matemáticas son una herramienta para entender el mundo físico y de que las ecuaciones matemáticas no representaban el universo en sí. En su charla estaba en juego una de las cuestiones más esenciales sobre la naturaleza del conocimiento matemático y la forma del universo.

Einstein atacó a Poincaré con toda su artillería años después de que el francés hubiera muerto. *Geometría y experiencia* (1921), uno de los textos más celebrados de Einstein, era una refutación clara de la insistencia de Poincaré en que los científicos nunca podrían demostrar que el universo tenía una geometría específica. En ese ensayo, Einstein rechazaba explícitamente la filosofía convencionalista del «agudo y profundo pensador» Poincaré, buscando otras razones que la mera conveniencia para justificar por qué los científicos debían adoptar una explicación científica particular y no otra [25] .

¿Qué forma tiene el universo? ¿El espacio tiene una forma concreta? El objeto específico del ataque de Einstein a Poincaré era la geometría de Riemann, que Einstein había usado para desarrollar su teoría de la relatividad general, pero también estaba en entredicho la superioridad de la geometría euclidiana respecto de la geometría no

euclidiana, sobre todo porque la teoría de la relatividad de Einstein estaba estrechamente ligada con la segunda. ¿Vivimos en un universo no euclidiano?

Las geometrías no euclidianas eran extrañas: el camino más corto entre dos puntos podría ser curvado, las líneas paralelas podrían cruzarse y los ángulos de los triángulos no siempre suman lo mismo. La geometría euclidiana tradicional suele asumir que solo una línea puede pasar entre dos puntos, que una línea recta es la distancia más corta entre dos puntos y que, a través de un punto, solo se puede dibujar una línea que sea paralela a otra línea recta dada. Las geometrías no euclidianas negaban estos postulados básicos. La geometría euclidiana era tridimensional y, a menudo, se la consideraba basada en principios básicos. Pero en la teoría de la relatividad, el tiempo era una cuarta dimensión con los mismos derechos que las tres dimensiones espaciales tradicionales. Los postulados básicos de Euclides, según Einstein, ya no eran adecuados.

¿Las matemáticas eran una herramienta de los científicos o revelaban la estructura básica del universo? Einstein intentó demostrar que, a la hora de determinar qué concepción geométrica era verdadera, se trataba de «formular correctamente una pregunta física y responderla con la experiencia, no de una mera convención para elegir según sus beneficios prácticos» [26] . Su argumento no podía estar más distanciado de la opinión de Poincaré sobre la relación entre la matemática y la física. Según este autor, las matemáticas no eran una ciencia experimental. Siempre recalcó que «los axiomas geométricos son convenciones» o «definiciones encubiertas» [27] . Era un experto matemático tanto en la geometría euclidiana como en la no euclidiana y veía ventajas y desventajas en ambas. Pero según Einstein, el mero pragmatismo no bastaba para plantearse la pregunta general de cuál es concretamente la construcción geométrica correcta del universo.

Para Poincaré, el dilema del sistema geométrico era exactamente el mismo que el dilema del sistema de medición. Preguntarse si la geometría euclidiana era más válida que la no euclidiana era lo mismo que dudar entre usar la yarda o el metro: «¿Qué tenemos que pensar, pues, de la pregunta "¿La geometría euclidiana es verdadera?"? No

significa nada. Ya puestos, podríamos preguntar si el sistema métrico es verdadero y si los pesos y las mediciones de antaño son falsos» [28] .

La perspectiva filosófica de Poincaré se puede enmarcar en el contexto de los esfuerzos para estandarizar el tiempo en los que participó. Como veía a Francia, Alemania y el Reino Unido enfrascados en un agrio debate por descubrir qué país lograría imponer su tiempo y sus métodos de cronometraje, propuso una solución: determinar qué era lo más conveniente para las partes. Para Poincaré, la coordinación temporal (de los relojes en movimiento y los estáticos) consistía principalmente en encontrar un consenso convencional que fuera útil para cada caso. A diferencia de Poincaré, Einstein no había vivido en sus propias carnes las largas e intensas negociaciones en que tomaron parte muchos países para lograr un consenso en los patrones temporales [29] . Para él, los procedimientos para coordinar el tiempo no se debían interpretar como asuntos de convención.

Aunque el tema de los criterios de medición pueda parecer alejado de los debates sobre la teoría de la relatividad, chocaban en puntos clave. Los criterios de medición eran parte crucial de los debates sobre la validez de la teoría de la relatividad de Einstein.

LOS ENEMIGOS DE EINSTEIN

Einstein tenía enemigos poderosos. En Alemania abundaban los ataques contra él por su origen judío, pero en Francia también se destacaba su origen. Un distinguido historiador de la Sorbona comparó la controversia que rodeaba a Einstein con el infame caso Dreyfus, un escándalo que dividió a la sociedad francesa. En él, un capitán judío inocente fue injustamente acusado de traición y condenado a cadena perpetua en una colonia penal, un caso que tardó más de una década en descubrirse. La polémica con Einstein, sostenía este autor, dividió Francia en los mismos términos: «Los partidarios de Dreyfus afirman que [Einstein] es un genio, mientras que sus oponentes dicen que es un imbécil. […] Los mismos bandos se conforman y se plantan cara a la más mínima provocación» [30] . Ese mismo siglo, Poincaré se había posicionado a favor de las causas

judías y había defendido en público al capitán Dreyfus, desempeñando un papel importante a la hora de garantizar la exoneración de un hombre ilícitamente acusado. Pero las críticas de Poincaré y de muchos otros partidarios de Bergson diferían de las críticas de quienes atacaban a Einstein por ser judío.

En Alemania, el trabajo de Einstein recibió un auténtico rapapolvo el 24 de agosto de 1920, en una serie de charlas contra la relatividad celebradas en la Filarmónica de Berlín [31] . A partir de ese día, Einstein empezó a afirmar que todo aquel que se oponía a su teoría lo hacía por motivos políticos [32] . En 1921 no estimaba legítima ninguna crítica científica o filosófica: «Ningún hombre de ciencia —contestó, enfatizando la última palabra— impugnaba mi teoría». Cuando se le preguntó acerca de la oposición, remarcó: «Era puramente política». Cuando se le pidió que se explayara sobre los «motivos políticos» específicos, se refirió al antisemitismo: «Porque soy judío» [33] .

Sin embargo, pese a la manía de Einstein de vincular todas las críticas al antisemitismo, no todos los ataques estaban motivados por él, ni tampoco por diferencias políticas. Muchos de los destacados integrantes del Collège de France y de la Société française de philosophie (como Brunschvicg, Langevin, Paul Lévy, Charles Nordmann y el propio Bergson), así como el organizador, Xavier Léon, eran judíos. La crítica de Bergson y de muchos de sus adeptos se diferenciaba de los ataques antisemitas en aspectos importantes: Bergson no catalogó nunca la ciencia de Einstein como judía ni la impugnó por esa razón. Sus críticas apuntaban a tesis específicas de la obra de Einstein.

BERGSON Y POINCARÉ

Para muchos de los prosélitos de Poincaré, su filosofía representaba una *entente cordiale* beneficiosa entre científicos y filósofos de su generación. Otros pensadores, como Édouard Le Roy y Pierre Duhem, eran más radicales y querían llegar aún más lejos que él, recalcando el carácter artificial de muchas hipótesis científicas. Mientras que ellos lo veían a veces como una figura más bien conservadora, para muchos otros era demasiado radical. Bertrand Russell le llegó a tachar de

nominalista y, en Francia, Louis Couturat bendijo esta apreciación. La etiqueta de nominalista atribuía a Poincaré el haber teorizado que la verdad científica era tan particular y dependía tanto de casos individuales y situaciones prácticas que no permitía extraer ni una sola conclusión general, y menos aún universal [34] . Poincaré desmintió esta descripción de su propio trabajo y se distanció de cualquier tipo de nominalismo.

En *El valor de la ciencia* (1905), Poincaré describió la influencia de Bergson como negativa y peligrosamente antiintelectual [35] . Pero luego, lo cierto es que ambos se hicieron buenos amigos. La hermana pequeña de Poincaré, Aline, se casó con el filósofo Émile Boutroux, uno de los maestros de Bergson [36] . En *De la contingence des lois de la nature* (1874), Boutroux había subrayado el papel de la contingencia sobre el determinismo en las leyes de la naturaleza, oponiendo su filosofía a una teoría cartesiana de verdades eternas. Bergson compartía con Poincaré y Boutrox la misma aversión hacia Descartes y las verdades eternas, hasta el punto de asociar a Einstein con esa doctrina filosófica.

El famoso libro *Ciencias e hipótesis* de Poincaré (original de 1902) empezaba con un ataque al descubierto contra Le Roy, uno de los mayores aliados de Bergson. En él, vinculaba la doctrina filosófica de Le Roy con el nominalismo y acometía contra un artículo del joven autor titulado «Science et philosophie», en que había afirmado «seguir» a Bergson «*pas à pas* » [37] . En *El valor de la ciencia* , publicado unos años más tarde, Poincaré escribió que las peores cualidades de la filosofía de Le Roy eran fruto de la influencia de Bergson sobre él. Según sus palabras, «la doctrina de Le Roy reúne otra característica que indudablemente debe al señor Bergson: es antiintelectual» [38] . Con todo, poco a poco la animadversión inicial de Poincaré contra Le Roy y Bergson se atenuó y acabó siendo un valedor del primero.

En 1910 Bergson detectó que Poincaré y Le Roy habían «llegado a conclusiones análogas» en sus respectivas filosofías [39] . Bergson elaboró un mapa rudimentario de las principales escuelas filosóficas contemporáneas en Francia y aclaró su relación con el pensamiento de Poincaré. Le consideraba heredero de una tradición francesa en la que

«los matemáticos escribían la filosofía de su ciencia; e incluso de la ciencia en general». Según explicó, en su época esa escuela estaba representada por «nuestro gran matemático Poincaré», cuya filosofía denotaba, dicho en pocas palabras, el «carácter simbólico y provisional» del conocimiento científico [40] .

Para Bergson, su filosofía y la de Poincaré eran incuestionablemente «distintas», pero creía que «se podrían reagrupar» porque «también tenían puntos en común». Lo que las atraía era que ambos «sentían una profunda repugnancia por una filosofía que quiere explicar toda la realidad mecánicamente» [41] . En este grupo Bergson incluía a grandes psicólogos (citó a Théodule Ribot, Pierre Janet, Alfred Binet y Georges Dumas) y sociólogos (mencionó a Emile Durkheim y Lucien Lévy-Bruhl). Bergson criticaba que estos pensadores se adhirieran a posiciones filosóficas sin saber lo suficiente sobre esa disciplina. Poincaré, que sobresalía en ambas áreas, era una excepción. Bergson también apoyó al enemigo de Durkheim Gabriel Tarde, que había elogiado a Bergson en su libro *Les Lois de l'imitation* (1890). En cuanto a los demás, defendían posturas mecanicistas, reduccionistas y materialistas implícitas y profundamente erróneas en las que la ciencia predominaba de forma axiomática e injustificable.

Bergson no solo tenía en muy alta estima a Poincaré como científico y como filósofo, sino que pensaba que ambos tenían enemigos en común. Y el enemigo de sus enemigos era su amigo. ¿Qué había en juego al destacar las similitudes entre la filosofía de Bergson y la de Poincaré respecto a otras? Los ataques vertidos por la otra facción eran simplemente demasiado despiadados e injustos, explicó Bergson. Pintaban su filosofía como «un retorno a la mentalidad de los primitivos» [42] . ¿Acaso podía haber algo más ofensivo? En 1915, Bergson fue aún más claro sobre los puntos que tenían en común su filosofía y la de Poincaré:

> El gran matemático Henri Poincaré ha llegado a conclusiones parecidas a las nuestras. Ha demostrado qué se debe al hombre y qué se debe a las necesidades y preferencias de nuestra ciencia, y lo ha hecho analizando las condiciones que rigen la construcción de conceptos científicos en la red de leyes que nuestro intelecto extiende al universo, siguiendo una vía diferente y mucho más directa [43] .

Bergson y Poincaré compartían otra misión similar. Ambos remarcaban que la teoría de la relatividad tal como la concebía Einstein se podía adoptar, pero no tenía por qué ser adoptada. En una carta a lord Haldane redactada poco después de su debate con Einstein, Bergson explicó su postura usando el lenguaje popularizado por Poincaré, el del convencionalismo: «Por lo que a mí respecta, veo en el espacio-tiempo de Minkowski y de Einstein una forma de representación muy conveniente [*commode*], pero que quizás no está ligada en esencia a la Teoría de la Relatividad». Lo que criticaba en *Duración y simultaneidad* eran los intentos de Einstein por «elevar una representación matemática a la realidad trascendental» y por negarse a ver que su redefinición del tiempo no era «más que una convención, por más que fuera necesaria para preservar la integridad de las leyes físicas» [44] .

Por otra parte, los lectores repararon en que Bergson y Poincaré también sostenían posturas similares con respecto a la forma de medir el tiempo. En su opinión, medir el tiempo destruía partes del mismo. «Al mismo tiempo que Bergson, Poincaré rescató así la antigua refutación a la posibilidad misma de medir el tiempo», explicó un profesor de filosofía. Y añadió que, de un modo bastante similar a Bergson, Poincaré había recalcado que los científicos no miden el tiempo, «sino que lo cortan a trozos y aseguran que son fragmentos idénticos para que sus ecuaciones sean lo más simples posible» [45] .

En 1916, cuatro años después de que muriera Poincaré, el matemático y Bergson eran considerados íntimos camaradas en la cruzada general contra el materialismo y las filosofías mecanicistas. En las conferencias parisinas tituladas «Fe y vida», que irradiaban una clara aura religiosa, el filósofo Paul Desjardins citó juntos a los dos hombres [46] .

LA OBRA DE POINCARÉ

Poincaré estaba muy familiarizado con los problemas para medir el tiempo y determinar la simultaneidad. En 1898 publicó un crucial ensayo titulado «La medida del tiempo» en *Revue de métaphysique et*

de morale . ¿Por qué un artículo sobre la medición del tiempo encajaba en una revista consagrada a la metafísica y la moral?

El artículo se rescató luego como el segundo capítulo de su famoso libro *El valor de la ciencia* . En ese ensayo, Poincaré señalaba que no había un solo procedimiento de coordinación temporal que pudiera considerarse un método absoluto para determinar el tiempo. De 1898 hacia delante, Poincaré escribió a menudo sobre cómo hacer frente a relojes separados que marcaban tiempos dispares [47] . En cada situación específica debería adoptarse el procedimiento más conveniente. En cuanto a Einstein, no era un problema que se tuviera que resolver revolucionando las leyes de la física existentes.

Otra tesis importante del ensayo de Poincaré era que «no tenemos una intuición directa de la simultaneidad, ni tampoco de la igualdad de dos intervalos temporales» [48] . Al criticar nuestra intuición del tiempo, ¿estaba atacando a Bergson? A fin de cuentas, Bergson era conocido por muchos como un defensor de la intuición. Una vez dijo de su filosofía que «apelaba al sentimiento, la intuición y la vida interior» [49] . Al negar que pudiera intuirse directamente la simultaneidad, ¿Poincaré no estaría adoptando una postura contraria a Bergson? [50] Sí y no.

Dentro del «reino de la conciencia», Poincaré admitió que «la noción del tiempo era relativamente clara», pero no lo suficiente como para basar en ella las mediciones científicas [51] . Su opinión era similar a la de Bergson, que usaba el concepto de la intuición de un modo diferente a como lo usaban muchos psicólogos para referirse a una estimación, una suposición o una corazonada. La tesis de Poincaré no era que las intuiciones sobre el tiempo no fueran relevantes para la ciencia, sino que no eran lo bastante coherentes como para ser referencias sólidas a fin de medir el tiempo precisa y cuantitativamente. Su argumento contra la «intuición directa» iba dirigida al concepto psicológico, no al filosófico.

Cuando Bergson remarcaba la importancia de la intuición, no decía que pudiera usarse para cuantificar el tiempo. La intuición del tiempo que quería remarcar eran precisamente los aspectos de nuestro sentido temporal menos repetitivos, rítmicos y homogéneos. Era la intuición de la «condición móvil de la realidad» la que subrayaba, no

una intuición de simultaneidad o una clara serie de sucesos [52] . Nuestra intuición de la duración, según Bergson, percibía su condición de constante cambio. Un autor lo explicó con claridad: «Esta duración, que percibimos de inmediato, se manifiesta en nosotros y a nuestro alrededor mediante un rejuvenecimiento incesante: no hay dos instantes iguales» [53] .

«UN RESUMEN INCREÍBLEMENTE SIMPLE»

Las objeciones de Bergson a la teoría de Einstein inquietaron a los físicos. A la vista de su crítica, muchos empezaron a dudar: tal vez la teoría de Einstein no merecía la importancia que se le daba, quizás el físico solo estaba ofreciendo una forma de interpretar la realidad, y quizás esta interpretación era solo una de las múltiples posibilidades. Tal vez no era ni siquiera revolucionaria, sino más bien conservadora. Einstein luchó contra estas interpretaciones con más vigor que nunca tras su encuentro con Bergson.

Se ha escrito mucho sobre la perspectiva filosófica de Einstein y los expertos han debatido hasta qué punto era realista, el alemán [54] . Las pruebas varían, dado que Einstein expuso a menudo opiniones contradictorias sobre esta materia. Su debate con Bergson, no obstante, revela que durante un periodo de tiempo limitado (empezando con los ataques contra él en la Filarmónica de Berlín y siguiendo con la confrontación de Bergson) adoptó una postura en la que solo consideraba «objetiva» su propia interpretación de la teoría de la relatividad.

La defensa aguerrida que durante esos años hizo Einstein de su teoría como la única opción científicamente viable contrasta mucho con las interpretaciones previas y posteriores de su propia obra y la de sus colegas. Einstein alabó en repetidas ocasiones la doble virtud de la simplicidad y la generalidad al evaluar teorías científicas. Primero adujo que había que adoptar su teoría porque era simple y exhaustiva, no porque fuera absoluta y definitivamente la única correcta. La describió «como una generalización y un resumen increíblemente simple de hipótesis que, hasta ese momento, habían sido independientes las unas de las otras» [55] . Su revolucionario artículo

sobre la relatividad general (1916) solo había afirmado con modestia que su teoría era «psicológicamente natural» [56] . Era importante que aprovechara para advertir de un beneficio psicológico, pues marcaba una diferencia de peso con las tesis posteriores de que era necesariamente la teoría natural. En ese trabajo, al referirse al tiempo también había aclarado que hablaba de una «definición» determinada del mismo, llegando incluso a poner el término «realmente» entre comillas cuando escribió sobre las horas de reloj alteradas. Un reloj «"realmente" va más lento que el otro [reloj]», señaló [57] . En 1918 volvió a insinuar que era legítimo elegir o desechar su teoría: «Solo las razones utilitarias pueden determinar qué representación se tiene que elegir», explicó [58] . Un año más tarde, después de que las expediciones para observar el eclipse confirmaran su teoría, hizo uno de los alegatos más poderosos a favor de la idea de que las teorías científicas raramente se imponían. Por lo común, los científicos podían elegir entre opciones:

> Cuando disponemos de dos teorías y ambas son compatibles con el repertorio de hechos, a la hora de elegir una antes que la otra no existe más criterio que la mirada intuitiva del investigador. De esta manera, uno puede entender por qué los científicos más sagaces, que conocen ambas cosas —teorías y hechos—, pueden ser apasionados partidarios de teorías opuestas [59] .

Pero después de los ataques que recibió en Berlín y París, Einstein dejó de afirmar que había otras teorías válidas.

Bergson y la mayoría de sus adeptos no negaban los resultados de la teoría de la relatividad; la mayoría se limitaba a rebatir que condujeran necesariamente a las conclusiones de Einstein. Poincaré y otros habían argumentado a menudo que, normalmente, los científicos podían escoger qué teorías se amoldaban mejor a casos particulares. A veces señalaban que las teorías pocas veces concordaban al cien por cien con la realidad, pero que las consideraban igualmente representaciones adecuadas y útiles de ella. Al principio, parecía que Einstein estaba de acuerdo con estos dictámenes, pero más tarde mantuvo una actitud contraria. Por un momento, luchó a brazo partido contra el parecer común, extendido por la crítica de Bergson,

de que «los físicos no han sido capaces de decidir» si «puede darse a la “simultaneidad” un significado absoluto» [60] .

7

BERGSON ESCRIBE A LORENTZ

HAARLEM, PAÍSES BAJOS

En 1928 Einstein visitó Países Bajos para dar un conmovedor discurso en un funeral. Su colega y amigo Hendrik A. Lorentz acababa de morir a los setenta y cuatro años. Un viernes, exactamente al mediodía, el telégrafo estatal y los servicios telefónicos del país se suspendieron durante tres minutos como «homenaje al mayor prohombre que Países Bajos haya dado en nuestro tiempo» [1] . Pese a ser un íntimo amigo, un científico reputado y el autor de las ecuaciones que Einstein usó en su teoría de la relatividad, el neerlandés no aceptó nunca sus conclusiones. ¿Por qué?

Lorentz recibió el ansiado Premio Nobel de Física en 1902. En 1895 propuso que las longitudes podían contraerse con el movimiento. Unos años más adelante, sugirió que los relojes podían ralentizarse en esas mismas circunstancias. Los motivos por los que la relación de Einstein con Lorentz fascina a los expertos son los mismos que alimentan el interés de su relación con Henri Poincaré. ¿Por qué estos dos científicos no propugnaron la teoría que revolucionó la física? Einstein tenía una relación cercana y afectuosa con Lorentz, que representaba una especie de figura paterna para el joven físico [2] . Al inicio, su trabajo sobre la relatividad era tan similar que costaba mucho discernir las contribuciones de cada uno; tanto, de hecho, que se solía llamar la teoría de Einstein-Lorentz. Pero su relación no fue siempre fluida, sobre todo en lo concerniente a ciertas interpretaciones de la relatividad.

Abraham Pais, un colega que acabó escribiendo la biografía de Einstein, le describió como alguien incapaz de «liberarse» de las viejas teorías, algo en lo que se parecía mucho a Poincaré [3] . ¿Bergson pudo

tener algún efecto sobre la opinión que le merecía Einstein a Lorentz? Unos años después del encuentro en París, Bergson empezó a hablar mal de Einstein a Lorentz a espaldas del alemán. En una carta a Lorentz, explicó por qué los físicos estaban recibiendo su filosofía con tanta aversión. Especuló con que Einstein y muchos otros físicos simplemente no le entendían y compartió con Lorentz un retrato muy negativo del físico:

> En general, los físicos de la relatividad me han malinterpretado. Valga decir que no acostumbran a conocer mis opiniones si no es por medio de rumores, por relatos inexactos e incluso completamente falsos. Este es tal vez el caso del propio Einstein, si lo que cuentan de él es cierto [4] .

La argumentación de Bergson difería de la de Lorentz en varios aspectos, pero aceptaba y usaba plenamente sus ecuaciones. Como Lorentz, él defendía que la interpretación de Einstein de la relatividad no era la única viable.

Bergson también conoció a Albert A. Michelson, el autor del experimento que devino crucial para la relatividad, y estudió encarecidamente su trabajo. Los historiadores se han planteado muchas veces por qué Lorentz, Poincaré y Michelson —los tres hombres cuya investigación se aproximaba más a la de Einstein— no bendijeron incondicionalmente la teoría de la relatividad. El papel de Bergson como persona, colega, mentor, amigo y confidente —además del papel y el impacto de su filosofía— fue clave. ¿Cómo se acoplaban las tesis de Poincaré, Lorentz y Michelson con las de Bergson? Los tres coincidían en que la teoría de la relatividad tal como la concebía Einstein podía ser aceptada, pero no tenía por qué serlo. Su aceptación o rechazo era algo que, a fin de cuentas, debía dejarse a juicio de los propios científicos.

Las pruebas sugieren que Lorentz y Bergson compartían punto de vista sobre muchas cuestiones de calado de su época. Bergson consideraba que sus argumentos en *Duración y simultaneidad* eran compatibles con los de Lorentz (aunque no eran ni por asomo idénticos). Mientras que Lorentz esperaba que devolverían la creencia tradicional hacia una noción universal y absoluta del tiempo, Bergson no albergaba tales expectativas. Bergson no respaldaba a Lorentz

hasta este extremo. No llegaba a defender la controvertida hipótesis de la contracción, la fe en el éter o la esperanza de que la hipótesis de las estrellas fijas pudiera usarse como punto de referencia estable para las leyes de la física.

Las discusiones sobre la física del tiempo fueron especialmente tensas porque los tres hombres participaron en el CIC, una de las secciones más prestigiosas de la Sociedad de las Naciones. Lorentz fue llamado para sustituir a Einstein después de que este, enojado, dimitiera del comité. Después, Bergson, que presidía la institución, apoyó al científico neerlandés hasta tal punto que lo nombró su sucesor. Lorentz lo relevó como presidente en 1925. Apenas un año antes, Bergson había mandado una carta a Lorentz invitándole a cenar y prometiéndole lo siguiente: «Estaremos absolutamente solos». En esa misma carta, le daba las gracias por haberle enviado una nota sobre «los dos relojes»: «Mi primera impresión es que vuestro argumento es irrefutable». Luego añadió un apartado final para explicar por qué sus dos argumentos eran compatibles: «Y por esa razón el mío sigue siendo correcto» [5] .

LORENTZ Y EINSTEIN

Lorentz fue un firme admirador y defensor de Einstein en lo personal y lo profesional; y, en general, simpatizaba con su ideología política, salvo en lo tocante a la Sociedad de las Naciones. Mientras que Einstein apenas tuvo relación con Poincaré, con Lorentz sí tuvo una relación estrecha y personal que se prolongó muchos años. Ambos se escribieron un sinfín de cartas sobre ciencia y política y se avinieron, aunque alguna vez afloraron ciertas tensiones. Cuando murió Lorentz, Einstein estuvo a la altura de las circunstancias y fue a hablar de forma solemne y generosa en su funeral. «Os venero de forma desmesurada», le escribió una vez Einstein. Durante toda la vida, Einstein siguió elogiando a su colega y sus parientes [6] . La admiración era mutua. Lorentz usó toda su influencia para conseguir que Einstein fuera a trabajar a Utrecht, aunque él rehusó. Al estallar la Gran Guerra, Einstein y Lorentz congeniaron aún más, compartiendo muchos objetivos políticos. Lorentz abanderó varias iniciativas

antibélicas desde Países Bajos y, cuando comenzó la contienda, Einstein le contactó de inmediato para transmitirle su postura internacional y su oposición a la guerra [7] .

Pero debajo de estos foros públicos subyacía una relación un tanto rígida, dificultada por la cercanía de Lorentz con Bergson. Y también por su afinidad con Poincaré. Lorentz y Poincaré parecían tan íntimos que un científico neerlandés describió al primero como «el Poincaré neerlandés» [8] . Cuando Poincaré habló sobre la teoría de la relatividad en uno de sus últimos discursos, atribuyó algunas de sus propiedades esenciales a Lorentz [9] .

Ambos se apoyaron mutuamente con gran firmeza. En 1902 Poincaré nominó a Lorentz para el Premio Nobel, que acabaría ganando. En su nominación, Poincaré concedió al neerlandés el mérito de introducir el concepto de la dilatación temporal. La carta de Poincaré al Comité de los Nobel apoyando a Lorentz hablaba de su «ingeniosa invención del "tiempo reducido"», en el que «todo pasa como si el reloj de un lugar se ralentizara en comparación con el otro». Según Poincaré, Lorentz también había reparado en que «no existe ningún experimento que pueda llevarnos a descubrir» una diferencia entre un reloj en movimiento y uno estático, de modo que ningún experimento puede ayudarnos a decidirnos por un tiempo y no por otro. También le atribuyó el haber cambiado nuestro concepto de la simultaneidad. El sorprendente descubrimiento de Lorentz explicaba por qué «dos fenómenos que ocurren en dos sitios diferentes pueden parecer simultáneos aunque no lo sean» [10] . El propio Lorentz dijo más tarde, en una célebre afirmación, que «Einstein solo postula lo que nosotros hemos deducido, aunque lo hace con cierta dificultad y de forma algo insatisfactoria» [11] .

Su valoración del trabajo de Einstein no era anómala. Tras ser publicada en 1905, su obra pasó casi desapercibida. Una de las pequeñas notas que la mencionaron advirtió desabrido: «Conduce a resultados formalmente idénticos a los de la teoría de Lorentz» [12] . Al principio, Einstein agachó la cabeza y puso el nombre de Lorentz a la teoría, llamándola «la teoría de Lorentz y Einstein» [13] . No se separó de la postura de Lorentz hasta 1907, cuando se refirió por separado a «la teoría de H. A. Lorentz y el principio de la relatividad» [14] . En esa

misma publicación, refirió con más detalle sus diferencias con Lorentz. Einstein afirmó que había tomado el «tiempo local» de Lorentz como el tiempo en general: «No obstante, curiosamente lo único que hacía falta para vencer esa dificultad era una concepción del tiempo lo bastante nítida» [15] . Lorentz se había referido a una de las magnitudes alteradas como «tiempo local» (y en las ecuaciones de longitud similares lo llamaba «longitud aparente»), pero Einstein terminó por creer que no había nada único en ello; y menos aún algo «local» o «aparente».

La nueva «y suficientemente nítida concepción del tiempo» de Einstein sumó el apoyo de Hermann Minkowski en una famosa conferencia de septiembre de 1908 [16] . Minkowski había sido profesor de matemáticas de Einstein en la Politécnica de Zúrich, donde el alemán había completado su doctorado, y luego se convirtió en uno de sus incondicionales más influyentes. De hecho, fue clave a la hora de articular las diferencias entre la obra de Lorentz y la de Einstein a la luz de la reinterpretación del segundo del tiempo local [17] . En el famoso discurso proclamando los logros de su alumno, Minkowski ni siquiera mencionó los méritos de Poincaré [18] . Minkowski también fue vital para rebatir una de las principales acusaciones contra la teoría. Argumentó que la relatividad no era una hipótesis artificial, sino que era fruto necesario de esta nueva concepción del tiempo [19] .

En comparación con Einstein o Minkowski, Poincaré y Lorentz nunca atribuyeron el mismo significado y relieve a estas conclusiones. ¿Por qué? ¿Cuál fue el papel de Bergson en estas discusiones?

¿ARTIFICIAL O NECESARIO?

De 1907 a 1911, Einstein sudó la gota gorda para diferenciar su obra de la de Lorentz. La distinción entre ambos métodos se hizo tan patente que, al final, el científico de mayor edad convino en atribuir al joven físico todo el mérito por su forma particular de interpretar la relatividad. Aunque en su famoso artículo de 1908 Einstein se refirió claramente al «tiempo», su tesis inicial era más modesta de lo que sería después. Entonces, estaba más asociada con el tiempo de los relojes, sin incluirlos ni siquiera todos. Tuvo el tino de decir que su

teoría se aplicaba a relojes con volante, así como a los relojes sincronizados con señales lumínicas. Cuando se publicó el artículo en una colección posterior dedicada a la teoría, fue añadida una nota al pie (probablemente por el editor de la colección, Arnold Sommerfeld) avisando de forma explícita que no se aplicaría «al reloj de péndulo, pues físicamente es un sistema vinculado a la Tierra. Este caso quedaría excluido» [20] . ¿Cómo se convirtió un ensayo sobre relojes —y solo sobre determinados tipos de reloj— en un ensayo sobre el tiempo en general?

La precaución inicial de Einstein al referirse al tiempo comenzó a diluirse en 1911. En una charla que dio en enero, afirmó que los efectos de la dilatación temporal que había considerado para los relojes en movimiento afectarían a «un organismo vivo en una caja» [21] . Cuando Paul Langevin desarrolló la famosa paradoja de los gemelos ese mismo año, se refirió a los relojes, pero también al envejecimiento biológico.

Poincaré había dicho que la explicación de Lorentz era *ad hoc* , una expresión peyorativa para las teorías científicas; e incluso el neerlandés, en un ejercicio de autocrítica, lo reconoció. Durante el Congreso Internacional de Física de 1900, Poincaré habló de la artificialidad de la teoría de Lorentz [22] . Unos años más tarde, Lorentz manifestó: «Poincaré se ha opuesto a la teoría existente de fenómenos eléctricos y ópticos en cuerpos en movimiento manifestando que, para explicar el resultado negativo de Michelson, se ha tenido que presentar una nueva hipótesis y que puede que surja esta misma necesidad cada vez que salgan a la luz nuevos hechos». Lorentz aceptó la crítica en su totalidad, indicando que «indudablemente este sistema de inventar hipótesis especiales para cada nuevo resultado experimental es algo artificial» [23] .

Lorentz continuó batiéndose el cobre con este tema, intentando combatir la aparente artificialidad de su teoría incorporando nuevos experimentos a la deformación de la masa electromagnética del electrón. Llegado a ese punto, afirmó con optimismo que su obra estaba basada en «supuestos fundamentales [...] con mejores resultados» [24] . Pero ni siquiera con esta nueva investigación logró convencer plenamente a su colega parisino. En *El valor de la ciencia*

(1905), Poincaré volvió a subrayar que Lorentz solo se había salido con la suya «acumulando hipótesis» [25] . Con todo, también la laureó como la «menos defectuosa» de todas las opciones [26] .

Haciendo suyas las acusaciones que había vertido Poincaré, Einstein dijo que su teoría era superior a la de Lorentz porque no era artificial. La razón que adujo para la superioridad de su interpretación era que, a diferencia de la de Lorentz, no era «un medio artificial para salvar la teoría». Einstein incluyó un historial con el desarrollo de esta investigación, diferenciando su posición de la de Lorentz [27] . Minkowski dio alas a este argumento alegando que la teoría del neerlandés parecía «un regalo del cielo», mientras que la alternativa del alemán parecía emerger con naturalidad de los hechos observados [28] .

¿Qué distingue una teoría que refleja con naturalidad el orden del mundo de una que ha sido diseñada artificialmente para amoldarla a los resultados de los experimentos? Estas publicaciones de Poincaré, Lorentz y Einstein rebosaban de acusaciones mutuas e indecorosas de artificialidad y de construcción *ad hoc* . Lorentz refutó las acusaciones de Einstein de que su teoría lo fuera, argumentando por el contrario que la solución de Einstein era la más artificial. En 1909 Lorentz admitió formalmente que Einstein podía «agenciarse el mérito» por «la manifestación de un principio general y fundamental» de la relatividad —algo que él mismo no había hecho—, pero solo si se reconocía lo «artificial» que era en verdad la contribución de Einstein [29] . En un texto que parecía otorgar el crédito generosamente a su colega por la teoría de la relatividad, añadía que Eistein solo había postulado lo que él había deducido. El resultado era «más bien complicado y parecía un tanto artificial» [30] . En las conferencias posteriores (en 1910) usó el término «*Relativitätsprizip* de Einstein», marcando claramente la diferencia [31] . Aceptó que la teoría de Einstein se podía considerar la mejor explicación disponible para ciertos resultados experimentales, pero siguió buscando una teoría alternativa.

TENSIONES DURANTE LA GUERRA

En seis conferencias que dio en Gotinga (1910), Lorentz convino en que Einstein tenía razón, pero afirmó que él también la tenía: «¿Cuál de las dos formas de pensar prefieres adoptar? Es una decisión íntima de cada uno» [32] . En los años siguientes, Lorentz fue taxativo con los beneficios de cada método [33] . Este *statu quo* , en el que se estimaban igual de válidas ambas interpretaciones, cambió a finales de 1911, pues volvieron a aflorar indicios de tensión entre ambos cuando Einstein rechazó una generosa oferta de trabajo para trasladarse desde Praga a los Países Bajos (una oferta que se le hizo en gran medida gracias a los esfuerzos de Lorentz). Einstein, en cambio, negoció para ir a la Politécnica de Zúrich. «Pero si pasado mañana, o en el futuro más inmediato, lo descubrieran [que no me interesa el trabajo de Utrecht], perderían en el acto su fervor y me mantendrían en vilo para siempre», escribió a un amigo [34] . Negociar al unísono con dos instituciones era arriesgado tanto personal como profesionalmente, dado que para el cargo en los Países Bajos estaba tratando con la mayor eminencia de su campo, «además de un buen amigo» [35] .

En 1913, en tres conferencias que dio en Haarlem, Lorentz fue aún más diáfano: la decisión de quién tenía razón, si Einstein o él, no se podía dejar en manos de los experimentos y, a decir verdad, menos aún en manos de Einstein. Criticó que Einstein desestimara «de un plumazo» estas «cuestiones» y que afirmara que eran «absurdas» [36] . Lorentz remarcó que los asuntos encima de la mesa eran epistemológicos: «Corresponde en gran medida a la epistemología sopesar estos conceptos; y dictar sentencia también». Los científicos eran libres de elegir entre ellos en función de «la mentalidad a la que cada uno esté aclimatado y de si te sientes más atraído por una u otra perspectiva» [37] . El presentador del Premio Nobel de Einstein citó casi textualmente la opinión que Lorentz había expresado años antes: que la validez de la teoría de la relatividad de Einstein «pertenece a la epistemología y, por tanto, ha sido objeto de un intenso debate en los círculos filosóficos» [38] .

En un artículo poco especializado publicado en la influyente *Kultur der Gegenwart* , una «enciclopedia del presente» de varios volúmenes encargada por el Reich alemán, Einstein respondió a la teoría de que cualquiera podía elegir cuál de las dos interpretaciones era mejor. El

artículo incluía una crítica mordaz a la interpretación de Lorentz, en la que Einstein explicaba por qué la teoría de Lorentz generaba desconfianza [39] . Cuando el neerlandés leyó estas líneas, enseguida acusó a Einstein de «generar la impresión de que solo se hablaba de cosas "ficticias" y que no había fenómenos físicos reales» [40] . En enero de 1915, Lorentz mandó una carta a Einstein transmitiéndole personalmente su descontento por ese artículo: «En vuestro artículo de *Kultur der Gegenwart* , he encontrado […] esta observación: "Esta forma de idear hipótesis *ad hoc* para ajustarse a los experimentos […] es muy insatisfactoria"», percatándose de que se refería directamente a él [41] . También regañó a Einstein por «presentar una opinión personal como innegable», señalando que era «inútil» seguir buscando un factor distintivo que llevara a los científicos a seleccionar un tiempo en la teoría de la relatividad en detrimento de los otros. Lorentz procedió entonces a describir todo lo que estaba mal en la interpretación de Einstein, fijándose sobre todo en dos puntos principales.

El primer problema guardaba relación con la equivalencia del tiempo y el espacio. El espacio y el tiempo no eran simplemente intercambiables, sostenía Lorentz: «Hay una diferencia inconfundible entre los conceptos espaciales y temporales, una diferencia que indudablemente tampoco se puede eliminar por completo. No podéis atribuir a las coordinadas temporales una categoría del todo equivalente a las coordinadas espaciales». La segunda cuestión tenía que ver con la equivalencia en el rango de tiempos diferentes. Lorentz estaba dispuesto a reconocer que espíritus imperfectos no pudieran asignar una categoría superior a t_1 respecto a t_2 , pero un «espíritu universal» sí podría. Y además, Lorentz sostenía que había una especie de «espíritu universal» en todos nosotros: «Sin duda no somos tan radicalmente diferentes de él» [42] .

¿A qué se refería Lorentz con «espíritu universal»? Las concepciones tradicionales del tiempo, conectadas a las cualidades perceptivas de un espíritu universal hipotético o real, tenían una larga trayectoria que databa de la época medieval. En tiempos de Newton, este espíritu universal se asociaba directamente con Dios. ¿Acaso estos científicos todavía seguían debatiendo cuestiones de tipo teológico,

aunque en términos laicizados? Para Lorentz, la cuestión de un «espíritu universal» y la capacidad para desentrañar la equivalencia de estatus de t_1 y t_2 no atañían cabalmente a la física, sino que «trascendían los límites» de la misma [43] .

Einstein le contestó disculpándose, en cierta medida: «Aunque tuve tres años para componerla, me había olvidado por completo y me recordaron mi compromiso [...] una semana antes de la fecha de entrega». Y suplicó: «Así que, por favor, ¡no analicéis con lupa cada palabra!». Explicó que su clasificación equivalente de t_1 y t_2 estaba basada en que, hasta entonces, no había «motivos físicos (accesibles en principio con la observación)» para distinguirlos, un hecho que el propio Lorentz sabía y reconocía. Los científicos podían tener otras razones para querer distinguir entre ellos, pero Einstein hizo responsable a Ernst Mach de hacerle creer lo siguiente: «Una concepción del mundo que puede prescindir de esa arbitrariedad es preferible, en mi opinión». Einstein puso fin a su respuesta diciendo que probablemente no se alcanzaría un consenso en estas cuestiones en el futuro más inmediato, al menos no mediante correspondencia: «Por último, en lo que atañe a la cuestión del tiempo, es muy difícil que podamos debatir esto como corresponde por carta. Estaré encantado de volver a Países Bajos para discutir este y otros asuntos, cuando al fin se supere este triste embrollo internacional» [44] .

Aunque sus desavenencias sobre la naturaleza del tiempo se intensificaron durante la Gran Guerra, en muchos otros sentidos el conflicto hizo que los dos hombres intimaran más. Durante esos años Lorentz y Einstein se escribieron a menudo acerca de los horrores de la guerra, lamentándose por cómo repercutían sobre las relaciones entre los científicos [45] . También se escribieron sobre aquello en que estaba trabajando cada uno. En 1919 Lorentz fue uno de los primeros físicos en explicar la teoría de Einstein al gran público. En su popular librito *The Einstein Theory of Relativity* la tildó de «monumento de la ciencia» y ensalzó los «infatigables esfuerzos y la perseverancia» de Einstein [46] . Sin embargo, advirtió que en su opinión «no es imposible que, en el futuro, esta vía [la investigación del éter] —del todo abandonada en el presente— vuelva a tantearse con buenos resultados» [47] . Lorentz continuó buscando unos cimientos estables

que pudieran sustentar un concepto absoluto del tiempo, fueran el éter, un concepto del espacio que pudiera actuar como punto de referencia o la hipótesis de las estrellas fijas. Cualquiera de estos le valdría para su propósito: tener puntos de referencia absolutos. Que los científicos no hubieran descubierto estas referencias no significaba que no fueran a encontrarlas jamás.

En los años veinte, Lorentz mantuvo su apoyo personal a Einstein a pesar de sus otras diferencias. Cerró filas con Einstein como nunca cuando este fue víctima de los ataques antisemitas en la Filarmónica. Pero las tensiones persistían. En 1922 seguía insistiendo en que «uno podía, con toda modestia, llamar tiempo verdadero a aquel medido por relojes que están fijos en este medio [espacio] y considerar la simultaneidad un concepto primario» [48] .

Por entonces, era obvio que los dos discrepaban en su interpretación de la relatividad, pero coincidían en muchos aspectos de la política internacional. Ambos científicos lamentaron que se excluyera a los ciudadanos alemanes de los foros científicos después de la guerra, aunque cada uno protestó a su manera por esta exclusión. Lorentz respondió congeniando con científicos alemanes, como Einstein. Este último contestó boicoteando ciertos foros que veía excluyentes. En ocasiones, estos propósitos colisionaron. Lorentz había sido presidente del Congreso Solvay desde 1911 y, más tarde, Einstein boicoteó estas reuniones. El alemán presentó también una queja contra las políticas de exclusión del CIC, primero dirigido por Bergson y después por Lorentz. Einstein manifestó que el Comité estaba excluyendo a todos los teutones, una afirmación que instó a Lorentz a responderle con una agresiva carta (del 15 de septiembre de 1923) explicándole por qué no era verdad que se descartara por norma a los científicos de ese país. Le dio pruebas claras, incluyendo las constantes invitaciones que se le habían hecho a él. A medida que Einstein fue verbalizando críticas y saltándose reuniones del Comité, Lorentz, que era su presidente, se fue distanciando de su teoría.

Durante estas discusiones, a veces tensas, Lorentz declaró que la teoría de Einstein era solo una de las numerosas opciones que había. No cabía duda de que la teoría especial y la general eran correctas: «No menciono que, también en mi opinión, no solo la teoría de la

relatividad, sino incluso su teoría de la gravedad puede conservar toda su validez». Pero no eran el único modo de ver las cosas: «No se nos impondrán así como así, como si fueran las únicas posibles» [49] .

En una serie de charlas que dio en el Instituto Tecnológico de California (luego publicadas), Lorentz volvió a explicar las diferencias entre un «físico de la vieja escuela» y el «relativista». Ambos convenían en que nadie podía «determinar cuál de los dos tiempos es el correcto». Pero el físico de la vieja escuela estaba dispuesto a reconocer que «prefería» uno de ellos, mientras que para el relativista «no cabe ni siquiera plantearse que un tiempo sea mejor que el otro». La preferencia personal de Lorentz era mantener «unas nociones del espacio y del tiempo que conocemos desde siempre y que, por lo que a mí respecta, considero perfectamente claras y, además, distintas entre sí». ¿Por qué renunciar a estas claras ventajas? «Mi noción del tiempo es tan inequívoca que puedo distinguir a las claras [...] qué es simultáneo y qué no». ¿Por qué hemos de renunciar a esta clara ventaja? [50]

Según un escritor de temas científicos de la época, «preguntarse cuál de estas duraciones es la real equivale a preguntarse cuál es el color verdadero de un trozo de ópalo. Si lo observamos desde cierto ángulo puede ser amarillo; rojo si lo movemos hacia la izquierda; y verde o azul si nos movemos a la derecha» [51] . Aun así, Lorentz siguió defendiendo su postura. En 1928, espoleado por los resultados de nuevos experimentos, volvió a describir su opinión y concedió a Einstein todo el mérito de la relatividad. Si bien él había introducido el concepto de «tiempo local», a diferencia de Einstein nunca había creído que tuviera nada que ver con el tiempo real: «Para mí el tiempo real seguía representado por la vieja noción clásica de un tiempo absoluto, que es independiente de cualquier referencia a marcos de coordenadas especiales. Para mí solo existía un tiempo auténtico» [52] . Para Lorentz, Einstein podía atribuirse toda la responsabilidad de lo que había hecho:

> Por tanto, la teoría de la relatividad es exclusivamente fruto de la labor de Einstein. Y no puede ponerse en duda que la habría concebido aun cuando no hubiera existido en absoluto el trabajo de todos sus predecesores en la teoría de este campo. A este respecto, su trabajo es independiente de las teorías previas [53] .

Atribuyó muchas cosas a Einstein: «A las pruebas experimentales que ya teníamos, se añadió entonces el atractivo de una teoría bella y consistente» [54] . No obstante, Lorentz continuó creyendo en su hipótesis: «Si me preguntan si la considero [mi hipótesis] la verdadera, debería responder que sí. Es tan real como todo lo que observamos» [55] . Y siguió pensando que Einstein solo había postulado lo que él había deducido con mucho esfuerzo [56] .

8

BERGSON CONOCE A MICHELSON

PARÍS, FRANCIA

Testadlo. Medidlo. ¿Por qué no se podía resolver el debate entre Einstein y Bergson simplemente midiendo el tiempo? Así, en teoría los científicos y los filósofos podrían determinar si se comportaba tal como lo describía Einstein o tal como lo entendía Bergson. Es simple: medid el tiempo de relojes viajando a velocidades diferentes y determinad si uno se ralentiza con respecto al otro. ¿Acaso Einstein no podía demostrar en un experimento que Bergson estaba equivocado, y fin de la historia?

Junto con el químico Edward Morley, el físico norteamericano Albert A. Michelson diseñó el famoso experimento de Michelson-Morley, que se considera esencial para la teoría de la relatividad especial de Einstein. Einstein mismo lo reconoció. Los historiadores y filósofos han mantenido su escepticismo, debatiendo sobre el auténtico papel que desempeñó ese experimento en la formulación de la teoría [1] .

Bergson conocía bien a Michelson. Incluso pensaba que la noción del tiempo que había propuesto en *Duración y simultaneidad* se ajustaba mejor a los resultados del experimento de Michelson que la teoría de Einstein. El 19 de marzo de 1923, casi un año después del debate, Bergson conoció a Michelson y tuvo con él una conversación decisiva. Vio al físico «pasmado por haber encendido tal revolución mediante un simple experimento que, incluso a él, le parecía susceptible de suscitar una interpretación del todo diferente» [2] . La interpretación de Bergson del experimento concordaba con las tesis de Michelson acerca de él: como los resultados se podían leer de un modo totalmente distinto, no demostraban *per se* la teoría de Einstein.

Al medir el tiempo, los científicos destruían parte del mismo, aducía Bergson. Era innegable que las mediciones del tiempo tenían valor, pero se referían a algo diferente de aquellos aspectos del tiempo que tanto le fascinaban. Los relojes eran ideales para estudiar el tiempo en la física, pero todavía tenía que determinarse cómo se relacionaban con nuestro sentido general del tiempo, explicaba el filósofo. Los físicos podían responder: «Si no puedes medir algo en principio, seguro que no existe». Pero Bergson tenía pruebas que lo desmentían, pruebas de que el tiempo existía y no era del todo medible. ¿Qué hacía que algo fuera medible? ¿Cómo afectaban los cambios en las técnicas de medición a nuestro sentido de la realidad? La posibilidad de medir ciertas cosas y nuestro deseo de medir otras nuevas ha cambiado radicalmente a lo largo de nuestra historia. Por este motivo, los argumentos científicos basados tan solo en resultados de medición eran descripciones muy deficientes de la naturaleza.

El debate entre los dos hombres pronto engulló uno de los conceptos fundamentales de la ciencia moderna: el experimento. ¿Qué prueba tenía Einstein contra las proposiciones de Hendrik Lorentz, Henri Poincaré y Henri Bergson? ¿El debate entre Einstein y Bergson se podía resolver mediante un experimento? El método experimental, a fin de cuentas, era justo lo que diferenciaba la ciencia de otros empeños, humanistas o prácticos.

Volvamos a la Société française de philosophie, el mismo foro en que Einstein conoció a Bergson, pero retrotraigámonos un año. Durante la primavera de 1921, los filósofos de esa institución invitaron a Michelson a departir sobre su reciente investigación [3] . Por entonces Michelson era un físico experimental consagrado que había sido galardonado con el Premio Nobel de Física en 1907.

¿Por qué se invitó a Michelson a la Société française de philosophie? ¿Qué podía interesar a los filósofos? En los días precedentes a la visita de Michelson, Bergson se encontró con él. «Tuve una conversación con él que me interesó sobremanera», le explicó a Xavier Léon, que más tarde acogería a Einstein [4] . Bergson siguió quedando con el físico experimental, y usaría todo lo que aprendía en sus charlas para construir un caso contra Einstein.

EL EXPERIMENTO CRUCIAL

El experimento de Michelson-Morley se suele considerar el paradigma de un experimento crucial: aquel que ayuda a decidir a ciegas y con razón entre hipótesis opuestas; aquel que resuelve los debates y permite a los hechos de la naturaleza hablar por sí mismos; aquel que es árbitro entre el bien y el mal, la verdad y el error; aquel que se convierte en un modelo para todas las ciencias, incluidas las sociales, que aspiran a ser experimentales.

El concepto de experimento crucial es mucho más antiguo que el experimento de Michelson-Morley. Se suele remontar hasta Francis Bacon, que usó el término «*instantia crucis* » para referirse a cualquier experimento que demuestre la veracidad de una hipótesis y la falsedad de la otra. Con todo, muchas de nuestras ideas sobre qué son los experimentos científicos dimanan de una malinterpretación ampliada del experimento de Michelson y Morley. Einstein discrepaba con Poincaré, Bergson e incluso con el propio Michelson respecto a cómo debía interpretarse.

El asombro de Michelson al ver que su experimento se usaba para probar la teoría de la relatividad de Einstein se puede entender, en parte, porque no lo creó como un test para dicha teoría. De hecho, lo llevó a cabo más de una década antes de que la teoría apareciera siquiera, en 1881, y luego lo repitió muchas veces, a menudo esperando un resultado diferente [5] . Desde que la formuló por primera vez hasta el final de su vida, Michelson no creyó en muchas de las conclusiones que los científicos extrajeron de su experimento (especialmente en las de Einstein). Para él, la teoría de la relatividad tenía más que ver con el trabajo y las ecuaciones de Lorentz que con la interpretación particular de Einstein. «Estas [las famosas transformaciones de Lorentz] contienen la esencia de toda la teoría de la relatividad», explicó [6] .

En 1907 Einstein empezó a afirmar que el famoso experimento era capital para su teoría, aunque en su famosa obra de 1905 no había trazado absolutamente ningún puente con él [7] . Dos años más tarde, pensaba que era esencial. A partir de ese día, Einstein se refirió a

menudo al experimento de Michelson-Morley como una prueba inequívoca de su interpretación de la teoría de la relatividad. ¿Lo era?

¿Einstein disponía de todas las pruebas experimentales que necesitaba? En opinión de Bergson, no. De hecho, le criticó por no otorgar importancia suficiente a los resultados de los experimentos. Irónicamente, el filósofo quería dar aún más peso a los resultados del experimento de Michelson-Morley que el mismísimo Einstein. En algunas de las primeras frases de *Duración y simultaneidad* , se quejó de que «la teoría de la relatividad no está precisamente basada en el experimento de Michelson y Morley» [8] . Bergson recalcó que habría que volver a esos resultados experimentales y a las fórmulas correspondientes para poder entender bien las contribuciones de Einstein. Este ejercicio, además, permitiría a los lectores entender el papel del experimento en las ciencias en términos más generales. Al confiar sinceramente en los hechos probados con experimentos, Bergson vio que los científicos más pragmáticos entendían y aceptaban con mucha más facilidad su argumento: «Los únicos que parecen haber entendido mi libro son algunos politécnicos e ingenieros» [9] .

Al principio, Einstein invocó el experimento de Michelson-Morley como prueba de que la velocidad de la luz era «constante» porque ni siquiera la rápida velocidad de la Tierra (aproximadamente 1.600 km/h en el ecuador) parecía afectarla. Algunas de las consecuencias más revolucionarias de la teoría de la relatividad emanaban de la constancia de la velocidad de la luz. Los científicos habían reparado en que la luz no parecía comportarse como ninguna otra cosa conocida. Si el pasajero de un tren lanzara un balón en la dirección a la que iba el convoy (a unos 35 km/h), al verlo desde fuera el balón iría a la velocidad del lanzamiento inicial más la velocidad del tren. Pero si el mismo observador proyectaba un haz de luz —en vez de un balón— en la misma dirección, su velocidad no tendría que añadirse a la del tren. La velocidad de la luz sería la misma tanto para la persona del tren como para los que estuvieran fuera; no entraría en la misma categoría que el clásico caso de Galileo ejemplificado por el tren y el balón. Según Einstein, el experimento también demostraba que el éter —una sustancia que teóricamente llenaba el espacio vacío— no existía. En consecuencia, no había ningún plano estable que pudiera

usarse como punto de referencia para regular los fenómenos en movimiento. En otras palabras, cualquier marco de referencia era igual de bueno, ninguno podía tener un rango privilegiado.

Sin embargo, al principio el experimento fue diseñado para un propósito enteramente diferente. Michelson lo concibió para revelar el efecto de la velocidad de la Tierra sobre las ondas de luz. ¿Por qué este experimento llegó a ser tan importante para la teoría de Einstein años más tarde? ¿Por qué devino tan crucial para las discusiones acerca de la naturaleza del tiempo?

Resulta que los experimentos de Michelson sobre la velocidad y el comportamiento de la luz se llevaron a cabo mientras se intentaban encontrar sistemas de medición mejores de los que podía ofrecer la ciencia a finales de siglo. Se enmarcaban en una serie de proyectos globales para mejorar las formas de medir el tiempo y la longitud. Einstein era plenamente consciente de las iniciativas para encontrar patrones absolutos de cálculo. Su conocimiento de las técnicas y limitaciones de medición de su época era tan profundo que, en 1901, mientras buscaba trabajo, se describió a sí mismo como «un matemático físico que conoce las mediciones absolutas» [10] .

UNA PERSPECTIVA ATEMPORAL: LA BÚSQUEDA DE UN «NUEVO RELOJ»

Al término del siglo XIX , los científicos habían hallado demasiados problemas en el método tradicional para determinar el tiempo: un sistema basado en la rotación de la Tierra con respecto a las estrellas. Los científicos se referían a este método como el reloj sidéreo. Al comparar la rotación del planeta con los relojes mecánicos y sopesar todas las implicaciones de la termodinámica, se habían dado cuenta de que la velocidad de la Tierra estaba disminuyendo. Por tanto, si la rotación terrestre con respecto a las estrellas fijas solo podía marcar el tiempo de forma imperfecta, ¿qué nuevo reloj podía reemplazar el sistema estándar, aunque defectuoso, del reloj sidéreo?

A Arquímedes se le atribuye haber exclamado: «Dadme un punto de apoyo fuera de la Tierra y la moveré». Un lugar así no solo se necesitaba para poder acumular fuerzas usando inteligentemente un

lugar de apoyo, sino que era importante en sentidos más modestos: hacer mediciones. Para medir con precisión, había que comparar algo con algo distinto, pero este algo distinto debía ser diferente del objeto medido. Lo ideal sería que este algo distinto fuera invariable, con tal de que los valores medidos *a posteriori* continuaran siendo comparables. Lo ideal sería que no fuera sensible a los actos humanos o naturales, las revoluciones o los cataclismos, con tal de soportar las vicisitudes del tiempo y de la historia. Lo ideal sería que fuera móvil, accesible y reproducible de forma sencilla, para que el patrón —o la copia del mismo— se pudiera usar una y otra vez. Lo ideal sería que todo el mundo conviniera en el mismo patrón. Pero, al parecer, algunos de estos ideales chocaban entre sí.

Para medir bien el tiempo, los científicos requerían un patrón absoluto, algo invariable e inmune a las pulsiones y tensiones del universo tal como lo conocemos. Casi podemos decir que lo que necesitaban era algo divino, pues se solían atribuir estas mismas cualidades a Dios y a la divinidad. Necesitaban una perspectiva desde ningún lugar [11] . Pero también una perspectiva atemporal.

La cruzada por encontrar un patrón natural de medición atormentó a los científicos desde la Revolución francesa hasta que Michelson propuso sus patrones en la primera década del siglo XX . Los patrones de medición eran importantísimos: una vez los Estados nación modernos reemplazaron a los sistemas de mecenazgo monárquico, la mayor parte de los ingresos de los científicos se destinaron a determinar esos patrones [12] .

¿La luz era mejor reloj que la rotación de la Tierra? ¿Un segundo de tiempo se podía definir como el tiempo que tardaba la luz en recorrer una distancia fija determinada? Desde finales de la década de 1870, muchos científicos se habían preguntado si se podía usar la velocidad de la luz para medir el tiempo con mayor precisión. Si los científicos eran capaces de determinar con exactitud una distancia concreta y podían encontrar algo que la recorriera a una velocidad constante, conseguirían definir una unidad de tiempo como el tiempo necesario para cubrir dicha distancia. ¿Y qué pasaba con la longitud? ¿También se permitía usar la luz para definir una distancia? Michelson

creía que sí (y otros también), así que asestó toda la artillería para crear ese sistema.

Para implementar un sistema de medición alternativo basado en las propiedades de la luz, los científicos tenían que medir las longitudes y la velocidad de la luz con la máxima exactitud posible. En 1879 Michelson midió su valor en los 299.944 ± 50 km/s [13] . Estos experimentos eran de lo más vanguardistas: resultaba extremadamente difícil medir algo tan rápido como la luz. Apenas un puñado de investigadores había intentado esta gesta. Pero cuando Michelson comparó su número con el de ellos, descubrió que difería bastante de las mediciones anteriores. ¿Por qué su resultado era tan diferente?

LA LUZ COMO PATRÓN DE LONGITUD

Quizás el problema estribaba en la unidad de longitud usada por Michelson y otros. Muchos científicos tenían razones fundadas para creer que la longitud del metro —aparentemente relacionada con precisas constantes astronómicas— se había medido mal.

A finales del siglo XVIII , unos científicos franceses definieron el metro como una diezmillonésima parte de la distancia entre el polo y el ecuador terrestre. Fabricaron un prototipo de platino de esta longitud, lo guardaron en una bóveda bajo tierra y diseñaron un sistema de copiado para que todas las demás medidas de longitud derivaran de este patrón único. Sin embargo, esta barra métrica de platino fue muy difamada. A pesar de los esfuerzos de encubrimiento de ciertos científicos que querían promover otra imagen, abundaban las incertidumbres y dudas acerca de su valor (así como acerca de otros patrones, como la yarda) [14] . Hasta la primera década del siglo XX , la barra métrica «internacional» conservada en Sèvres no fue capaz de esconder su origen imperfecto, que parecía más galo que universal.

A causa de las críticas a las que se enfrentaban, urgía especialmente mejorar los patrones vigentes de longitud. Algunos de los debates relativos a la barra métrica se debían a incertidumbres en las mediciones previas del cuadrante de la circunferencia terrestre. En

la antigüedad se habían hecho estimaciones de este valor midiendo la diferencia entre los ángulos de las sombras en dos sitios diferentes, pero estas mediciones solo podían ser aproximadas, dado que la Tierra no es una esfera perfecta. A finales del siglo XVIII se propuso una técnica alternativa: dos viajantes astrónomos midieron paso a paso una parte de la circunferencia, embarcándose en «la misión más importante que se haya confiado jamás a ningún hombre» [15] . Armados con teodolitos portátiles usados para estudios catastrales, determinaron la diferencia de longitud entre Dunquerque y Barcelona yendo allí y midiendo la distancia recorrida. Extrapolando a gran escala estas mediciones, determinaron la longitud de la circunferencia de la Tierra.

Las mediciones con que regresaron eran tan confusas y estaban tan repletas de errores que llevaron a los científicos a clasificar los errores en tres categorías principales: errores aleatorios, sistemáticos y personales. Pero a pesar de permitir avances en la teoría de errores matemática, las incertidumbres (a la hora de determinar la circunferencia terrestre) se extendieron a la barra métrica creada *a posteriori* . Pero Napoleón no se daba por vencido con facilidad y este era uno de sus proyectos predilectos. En 1800 reveló una barra métrica de platino basada en estas mediciones, coronándola como un patrón natural con el que habría que comparar todas las medidas de longitud [16] . Casi un siglo más tarde, los científicos se plantearon si, en vez de basarla en la circunferencia terrestre, podían usar algo mucho más pequeño: las longitudes de onda.

Michelson aceptó el reto de redefinir la longitud del metro usando las longitudes de onda. Su labor en este campo se convirtió en una referencia clave para un número creciente de científicos que consideraban que las ondas de luz eran un patrón mejor para medir la longitud y que su frecuencia era un patrón mejor para el tiempo.

El eminente físico James Clerk Maxwell, conocido como uno de los padres del electromagnetismo, había sopesado seriamente la idea de usar ondas de luz como patrones. En su famoso libro de 1873 *Treatise on Electricity and Magnetism* , Maxwell se había preguntado cómo las líneas de frecuencia nítidas en el espectro de elementos

químicos se podían usar como marcas de una regla. Propuso dejar atrás las determinaciones basadas en el tamaño de la circunferencia terrestre y abandonar las controvertidas medidas de la distancia entre la Tierra y el Sol, priorizando en cambio el espectro del átomo de sodio.

A finales del siglo XIX , los científicos habían mejorado muchísimo sus técnicas de análisis espectral. Los científicos alemanes Robert Bunsen y Gustav Kirchhoff lideraron estas investigaciones en la década de 1860. Poco después, se extendió el uso del análisis espectral para determinar la composición química de una serie de sustancias. ¿Los espectros se podían usar para otra cosa? Si la frecuencia de vibración de las moléculas era constante, los científicos podían usar la distancia entre cada vibración como un patrón de longitud y la frecuencia de las vibraciones como un patrón de tiempo. Maxwell argumentaba que los patrones basados en estos espectros moleculares eran mejores porque las moléculas eran «imperecederas», «inalterables» y «perfectamente similares» [17] . Maxwell veía en ellas —y en su peculiar estabilidad— la marca innegable de Dios.

Al menos desde los tiempos de Demócrito, se sopesaba seriamente la idea de que los átomos pudieran ser unidades absolutas. Tal vez estos componentes indivisibles de la naturaleza pudieran usarse como unidades sobre las que basar las constantes físicas. Los críticos de Maxwell no creían que las moléculas y los átomos fueran tan inmutables como él afirmaba. Thomas Huxley, el famoso adalid de Darwin, dudaba de que «los átomos sean absolutamente imposibles de generar y de mutar», recalcando que «la supuesta constancia de los átomos elementales» era una creencia tan infundada como «la constancia de las especies» [18] . En un universo evolutivo, nada parecía inalterable.

Pero Michelson no se rindió y exploró la posibilidad de basar los patrones de longitud en la vibración de las ondas de luz, tratando de convertir las propias ondas en un patrón. Dijo que sus experimentos de interferometría pretendían «convertir una onda de luz en un patrón de longitud práctico» [19] .

Los metrólogos recibieron con particular entusiasmo la investigación de Michelson y decidieron llevar a Francia al pionero norteamericano. De 1892 a 1893 trabajó en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas para determinar los patrones de longitud. Su estancia en Francia culminó con la construcción de un costoso aparato diseñado para comparar la longitud del metro con las longitudes de onda de varias fuentes lumínicas. Mientras estaba en Francia, hizo su ilustre medición del metro usando la longitud de onda de la luz del cadmio [20] . Unos años más tarde, su patrón fue confirmado con la obra de Alfred Pérot y Charles Fabry, que fabricaron otro interferómetro para determinar la longitud del metro estándar comparándolo con ondas de luz fijas [21] .

Según sus partidarios, el patrón lumínico de Michelson para la longitud hizo realidad el sueño del siglo XVIII de encontrar un patrón basado en una constante natural; y mucho más fácil de medir que la circunferencia de la Tierra. El jefe de Michelson, el director de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas, no cabía en sí de alegría. Con ciertas modificaciones, el método de Michelson se siguió usando en el siglo XX . En 1967 el metro se redefinió como 1650763,73 veces la longitud de onda de la luz naranja rojizo emitida por ^{86}Kr, un isótopo natural del kriptón. El principio básico de los patrones lumínicos siguieron siendo los mismos: el uso o bien de la frecuencia, o bien de la longitud de onda de fuentes químicas bien definidas producidas en condiciones fijas.

A Michelson le llovieron los elogios. El hombre que patrocinó inicialmente su labor en Francia explicó que a fin de siglo los científicos habían encontrado al fin un patrón natural ideal. Los jacobinos lo habían buscado sin descanso tras la Revolución francesa, pero su hallazgo rehuyó a los científicos hasta el siglo XX . El siguiente director de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas, Charles-Édouard Guillaume, subrayó la importancia del trabajo de Michelson para la metrología: «La investigación clásica de Michelson-Morley […] ha puesto en manos de los físicos rayos que pueden ser patrones de longitud […] y, al mismo tiempo, instrumentos de medición» [22] . En 1907 se ensalzó a Michelson por haber demostrado que existía un

patrón absoluto de medición y recibió el Premio Nobel por su labor en este campo. En un discurso celebrando su galardón, un colega dijo: «Es un honor eterno para Michelson que su investigación clásica haya sido la primera en aportar esa demostración» [23] .

TEST DEL PATRÓN DE LUZ

Por lo general, los físicos estaban encantados con los patrones de medición lumínicos, pero había otro grupo de científicos que no estaban tan contentos, por decirlo suavemente. Los astrónomos descubrieron que, cuando usaban en sus fórmulas el valor de la velocidad de la luz calculado con los experimentos en la superficie terrestre, los resultados no se ajustaban a los cálculos u observaciones previos. Incluso las dimensiones básicas del universo y la velocidad de los planetas parecían ser diferentes. Los cálculos de longitudes eran un problema, así como los del tiempo.

La falta de consenso en los patrones astronómicos básicos no hizo más que agravarse tras la investigación de Michelson. Poco después de que el científico norteamericano publicara su obra sobre la velocidad de la luz, los astrónomos calcularon *ipso facto* la distancia entre la Tierra y el Sol usando su resultado en vez de sus propias observaciones teóricas (basadas en observaciones del tránsito de Venus). No coincidían. Esta nueva manera de calcular la ansiada constante solo sirvió para alimentar la incertidumbre y la competitividad para determinar el valor real. Al acabar el siglo XIX , seguía habiendo enormes discrepancias sobre el valor exacto de la distancia entre la Tierra y el Sol: unos 2.400.000 kilómetros [24] . Algunos apoyaron los cálculos del físico, desechando los de los astrónomos. En 1881 el valor de la velocidad de la luz de Michelson era un contendiente temible entre las alternativas aptas para determinar la distancia entre la Tierra y el Sol [25] .

En un principio, las mediciones de la velocidad de la luz se habían deducido a partir de observaciones astronómicas. En el siglo XVII , mientras trabajaba en el Observatorio de París, Ole Rømer había llevado a cabo una célebre medición de la velocidad de la luz a partir

de observaciones de los satélites de Júpiter [26] . Por tanto, las mediciones de Rømer dependían del valor del diámetro de la órbita terrestre alrededor del Sol. Como dependían de la distancia entre la Tierra y el Sol, estaban sujetas al cambio de dimensiones de un sistema solar que estaba dilatándose y contrayéndose lenta pero sistemáticamente. En cambio, las mediciones de la velocidad de la luz hechas en la Tierra, como la de Michelson, que usó un rayo de luz y lo hizo rebotar contra la superficie de la Tierra, serían bastante inmunes a cualquier cambio en el sistema solar.

Cuando se incorporaron los dos valores para la velocidad de la luz a las fórmulas clásicas de la mecánica celeste, los resultados de muchos cálculos variaron leve pero ostensiblemente. ¿Cuáles eran los correctos? ¿Por qué diferían? «En los métodos terrestres para determinar la velocidad de la luz, la luz regresa siguiendo el mismo camino», indicó Maxwell, pensando que los vaivenes de la luz podían ser la causa de esas diferencias [27] . Para discernir si las mediciones de la velocidad de la luz y otras basadas en las ondas de luz podían servir como patrones absolutos, era importante investigar cómo podía cambiar la velocidad de la luz en diferentes situaciones y direcciones.

Michelson concibió su famoso experimento como parte de sus empeños por obtener un patrón mejorado para medir el tiempo y la longitud, un patrón que pudieran usar tanto físicos como astrónomos. ¿Qué descubrió Michelson en su trabajo con Morley? Nada. ¿Encontró qué causaba la diferencia entre los valores hallados por los astrónomos y los preferidos por los físicos? No. Buscó y rebuscó, moviendo su instrumento de los laboratorios a las cimas montañosas, pasando por los silenciosos desiertos de California. Incrédulo, no descubrió ningún efecto del éter o de la velocidad de la Tierra sobre las ondas de luz. El resultado de su experimento fue simplemente fallido.

Pero si el éter no era el culpable, ¿por qué la velocidad de la luz determinada físicamente difería de aquella determinada astronómicamente? Michelson no estaba seguro del motivo. Como muchos otros, empezó a apuntar con el dedo. Encontró muchos responsables potenciales y muchas fuentes de error posibles.

¿Tal vez había un error en el número que estaban asignando los físicos a la velocidad de la Tierra? Si se corregía este error, quizás sus números sí encajarían. Estrictamente, Michelson explicó su motivación para crear el famoso experimento como otra forma de medir la velocidad de la Tierra: «En 1880 se me ocurrió por primera vez la idea de que se podía medir ópticamente la velocidad w de la Tierra a través del sistema solar» [28] .

Una técnica popular para medir la velocidad de la Tierra se basaba en el concepto de la aberración estelar. Al observar las estrellas, los científicos tenían que inclinar sus telescopios para compensar el movimiento de la Tierra, de modo casi idéntico a como inclinamos ligeramente hacia delante el paraguas cuando andamos deprisa bajo la lluvia para ganar protección. A finales del siglo XIX , las mediciones más fiables de la velocidad de nuestro planeta utilizando la aberración estelar la contabilizaban como una diezmilésima parte de la velocidad de la luz. Esta cifra dependía del concepto de un éter estático, ideado por los científicos Augustin Fresnel y George Stokes. Michelson dedujo de sus investigaciones que había algún error con la teoría vigente de la aberración estelar y que este error influía en el valor consiguiente de la velocidad de la Tierra. Esto podía explicar el resultado nulo, pero había otras explicaciones posibles. Michelson sopesó al menos dos de ellas. Una podía derivar de cómo la Tierra arrastraba el éter tras de sí, de modo que en la superficie terrestre (donde estaba firmemente anclado el aparato) no podía encontrarse ningún «viento del éter». Otra explicación era la llamada «hipótesis de la contracción de Lorentz-Fitzgerald», según la cual la longitud de los cuerpos rígidos cambiaba a tenor de su movimiento por el éter.

En 1892 Lorentz explicó el resultado nulo del experimento de Michelson-Morley con una polémica hipótesis de la contracción. En ella sostenía que la longitud del aparato se contraía en la misma dirección en que se movía la Tierra, y que eso contrarrestaba el efecto del éter sobre las ondas de luz. Debido a esta contracción, no se podían detectar los efectos de la velocidad de la Tierra sobre las ondas de luz. Poco después de que se planteara por primera vez esta teoría, Michelson consideró esta hipótesis una «explicación bastante

inesperada, aunque para nada improbable, del resultado negativo» [29]. Unos años más tarde, convencido de la viabilidad de esta aclaración, sopesó si su experimento era una posible prueba de la hipótesis de Lorentz: «La longitud de todos los cuerpos se altera (¿equitativamente?) vía su movimiento por el éter» [30]. Pronto, Poincaré y muchos otros que intentaban responder a estas cuestiones se unieron a Michelson y Lorentz.

A Michelson y a otros, la deducción de Einstein del experimento de Michelson les pareció cuando menos descabellada, puesto que el alemán había afirmado que era una prueba inequívoca de que el éter no existía y de que las nociones previas de simultaneidad, tiempo y espacio se debían revocar por completo. Desde su nacimiento en 1800, los científicos no podían fiarse por completo de la definición vigente de la barra métrica. A mediados de siglo no podían fiarse de la estabilidad del sistema solar ni del reloj sidéreo basado en él. Al cabo de un cuarto de siglo, ya no podían fiarse de la distancia entre la Tierra y el Sol [31]. Pronto admitirían que no podían determinar siquiera (mediante medios electromagnéticos) si la Tierra se movía por el espacio. ¿Qué habían aprendido de todos sus experimentos, cálculos y observaciones? A medida que las redes de comunicación electromagnéticas fueron extendiéndose por el mundo, tanto las telegráficas como las radiotelegráficas, los científicos cada vez vieron más evidente una cosa: el comportamiento de la luz sobre la superficie de la Tierra.

¿La velocidad de la luz era mejor reloj? ¿Era también una medida mejor para la longitud? En un artículo que anticipó ideas posteriormente consideradas casi idénticas a las de Einstein, Poincaré se hizo la pregunta «¿Cómo hemos de medir?». «La primera respuesta será: transportando objetos que se consideran sólidos invariables uno encima del otro. Pero este ya no es el caso». En los casos en que participan fenómenos electromagnéticos, «dos longitudes son iguales, por definición, si la luz las recorre en tiempos equivalentes» [32]. A medida que los científicos fueron perdiendo la fe en los otros patrones, sobre todo los astronómicos, ganaron confianza en la posibilidad de definir el metro mediante ondas de luz. Parte del éxito de este patrón se debió a su velocidad constante en el vacío: Michelson había sido

incapaz de detectar ningún efecto de la velocidad de la Tierra sobre la velocidad de la luz. ¿Su uso como patrón de medición estaba justificado? En tal caso, ¿se podía usar para determinar otras codiciadas constantes físicas que cada vez eran más difíciles de calcular por culpa de las dimensiones mudables del universo? Los científicos podrían tener al fin un patrón mejorado para medir no solo la longitud, sino también el tiempo. Además, podrían usar el mismo patrón para ambos.

¿VELOCIDAD CONSTANTE O CAMBIOS RECÍPROCOS EN EL TIEMPO Y LA LONGITUD?

Con su famoso escrito de 1905, Einstein entró por la puerta grande en los debates contemporáneos sobre los patrones de medición del tiempo. Esa obra marcó toda una época con una simple proposición: ¿qué les pasaría a las leyes de la física si la velocidad de la luz se considerara constante? [33] ¿Se podría usar como patrón para medir otros valores astronómicos? Si fuera constante, los científicos tendrían en sus manos una posible solución a la secular búsqueda por calcular y determinar algunos de los valores más importantes de la mecánica celeste.

En su controvertido libro, Bergson señaló que los problemas con «el reloj sidéreo acarrean consecuencias que obligan a adoptar un nuevo reloj». Convino en que el «reloj de luz —es decir, la propagación de luz—» era la mejor alternativa [34] . Sin embargo, remarcó que usar la velocidad de la luz como método para medir el tiempo equivalía a consensuar un nuevo reloj o consentir una forma de medir el tiempo y no, como propuso Einstein en París, la forma más «objetiva» de entender el tiempo. Y no era en absoluto una razón para forzar a científicos y filósofos a cambiar por completo su comprensión del mismo.

Bergson recordó a sus lectores en repetidas ocasiones que los debates sobre la estandarización del tiempo y las unidades de medición eran esenciales para entender la teoría de la relatividad. Sus paradojas, afirmaba, aparecían por el modo en que se definían en ella las unidades de medición del tiempo. La velocidad de la luz era la

misma para un «espectador extraterrestre» viajando a una velocidad próxima a la de la luz que para un sistema en reposo. Bergson coincidía con este hecho esencial, pero recalcaba que el único motivo eran los cambios recíprocos en las unidades de tiempo y longitud. «Mis unidades de tiempo le parecen más largas que las suyas», subrayó. Un observador determinaría que la luz se propagaba a la misma velocidad en todas las direcciones, pero solo porque las unidades usadas para medir su velocidad también cambiaban: «Estoy midiendo con una regla cuya longitud él ve cambiar» [35] .

Los críticos de Einstein dudaban de las conclusiones que extraía el alemán de la tesis anticipada en el escrito de 1905: que la velocidad de la luz era constante. Se hacían esta pregunta: ¿cómo se puede saber? El problema era particularmente pertinente porque muchos filósofos (como Poincaré) y científicos creían que no había ningún método práctico para determinar que los patrones —los que fueran— eran absolutamente constantes e invariables. Para medir una velocidad constante, se necesitaba un patrón absoluto de longitud y un patrón absoluto de tiempo. Algunos científicos de la época pensaban que carecían de ambos. Si las ondas de luz de Michelson se usaban para la longitud y el tiempo, cualquier cambio en uno afectaría al otro. ¿Podía ser esta una cualidad positiva para un patrón?

Poincaré, que participó activamente en los debates sobre la estandarización del tiempo junto con muchos otros científicos de su época, estaba convencido de que los patrones (en especial los del tiempo) eran convencionales, no absolutos. Algunos de los científicos más eminentes habían perdido la esperanza en esta búsqueda, con la creencia de que no se podrían encontrar nunca patrones absolutos. La conclusión del astrónomo Charles Nordmann fue firme: «No encontraremos nunca en la naturaleza una unidad estándar y fija». Era simplemente una «imposibilidad» que abocaba a esta conclusión trágica:

> En el oleaje eterno que nos zarandea, nos lleva y a veces nos ahoga, no solo no hay una roca a la que amarrar nuestro abandonado barco, sino que las propias balizas que apostamos para medir el camino que hemos recorrido no son sino espejismos flotantes. Y en los misteriosos piélagos de las cosas, nuestras anclas resbalan sin llegar a agarrarse jamás al suelo [36] .

Sería tentador pensar que los científicos podían medir el tiempo sin moverse de sus laboratorios, al margen de las estrellas y sin tener que lidiar con las perturbaciones de un universo desenfrenado. Por supuesto, los científicos tendrían que consensuar un patrón y un procedimiento concretos: una tarea formidable dados los intereses opuestos de las diferentes partes y nacionalidades involucradas. Pero el problema de los patrones del tiempo era aún más complicado de lo que sugería una misión ya difícil de por sí: conseguir que diferentes naciones y grupos se pusieran de acuerdo. Desde mediados de siglo, los científicos no solo habían debatido sobre si un patrón era mejor que otro para tal o cual propósito (como viajar al desierto o planear la cosecha), sobre si la decisión debía dejarse en manos de una u otra persona de poder (como un emperador romano o el sumo pontífice) o sobre si beneficiaba a un grupo más que a otro (como a los ingenieros del ferrocarril, en detrimento de los astrónomos); también albergaban cada vez más dudas de que los patrones absolutos existieran en la naturaleza.

¿Qué importancia revestían para la relatividad los debates sobre patrones del tiempo? Los temas encima de la mesa diferían mucho de debates previos sobre la estandarización de pesos y medidas; los científicos no discutían solo sobre el uso de un patrón concreto, como la yarda o el metro. La solución de Einstein a los problemas científicos de su época implicaba asumir que tanto las unidades de tiempo como de longitud se dilataban en determinadas circunstancias. No importaba cómo se expresaran estas unidades, porque cambiaban. Los científicos y los filósofos eran muy conscientes de que podían adoptar un sistema diferente para definir las unidades de tiempo y longitud con tal de compensar estos efectos de la dilatación. O también podían aceptar la brillante oferta de Einstein. Por lo general, la aceptaron.

Aunque la Teoría de la relatividad de Einstein se extendió mucho, las críticas a su relación con patrones de luz se prolongaron hasta finales de siglo. En los setenta, el físico de Harvard Léon Brillouin adujo problemas para determinar la constancia de la velocidad de la luz porque tanto el tiempo como la longitud se definían usando ondas lumínicas: «La unidad de longitud está basada en la línea del espectro del kriptón 86 […] y la unidad del tiempo está basada en la frecuencia

de una línea del espectro del cesio. [...] Por tanto, el mismo fenómeno físico, la línea de un espectro, se usa para definir dos magnitudes diferentes: la longitud y el tiempo». Con este sistema, cualquier alteración en la velocidad de la luz pasaría inadvertida porque los cambios se anularían cuando la longitud fuera dividida por el tiempo: «Se tendría que aclarar de una vez por todas si una línea espectral debería usarse para definir una frecuencia o una longitud de onda, ¡pero no ambas!», escribió totalmente exasperado [37] . Como la longitud y el tiempo se definían mediante ondas de luz, a los científicos no les quedaba más patrón con el que medir la velocidad más allá de las ondas en sí mismas.

Brillouin lamentó que, «con las definiciones oficiales de longitud y tiempo, parece bastante difícil comprobar mediante un experimento» ciertas tesis de la Teoría de la relatividad. Brillouin culpaba a los metrólogos: «Esto suscita un problema muy real para la metrología» [38] . Pero también lo suscitaba para la ciencia y para la filosofía de la ciencia, instando a los pensadores a reconsiderar la eficacia de la «prueba» experimental en una de las teorías más brillantes de la ciencia moderna y de la ciencia en general. Brillouin había crecido en París y emigró a Estados Unidos después de la guerra, donde hacia el fin de su espléndida carrera escribió *Relativity Reexamined* (1970), abordando algunas de estas cuestiones. También recordó como si fuera ayer las conferencias en el Collège de France durante la legendaria visita de Einstein a París [39] .

9

EL DEBATE SE PROPAGA

GINEBRA, SUIZA

Cuando el filósofo Léon Brunschvicg tomó inicialmente la palabra el 6 de abril de 1922, habló con un tono de voz diferente. Empezó con unos comentarios de elogio, destacando su: «Emoción por dar la bienvenida entre nosotros a un hombre que, con su trabajo como científico y filósofo, [...] engrandece nuestra idea de la humanidad». Pero también mencionó otra razón. El entusiasmo de Brunschvicg por conocer a Einstein no se ceñía a la obra científica del físico. El transcriptor del encuentro pone sus palabras entre paréntesis: «Con su trabajo como científico y filósofo (y por otras razones en las que no voy a demorarme pero que, no me cabe duda, sabe que tenemos presentes)...» [1] . ¿Cuáles podrían ser estas «otras razones» mencionadas por Brunschvicg?

Unos días después de que Einstein conociera a Bergson en París, los dos hombres tenían que volver a verse las caras en Ginebra, en la sesión inaugural del CIC, predecesor de la UNESCO y una de las secciones más prestigiosas de la Sociedad de las Naciones. Cinco días antes (el 1 de abril de 1922) Bergson había sido ratificado como presidente por unanimidad. Einstein sería elegido miembro más adelante.

¿Cómo afectó la participación de Bergson y Einstein en la Sociedad de las Naciones a las discusiones sobre la naturaleza del tiempo que tenían lugar tanto dentro como fuera de la institución? La Sociedad de las Naciones era una de las numerosas instituciones que rivalizaban por forjar un consenso acerca de los patrones del tiempo y los protocolos de distribución. El Comité fue fundado con la esperanza de que científicos e intelectuales pudieran guiar a los países, mostrándoles

que se podía lograr la cooperación y el acuerdo transfronterizos de forma pacífica y cívica, a fin de que pudieran evitarse guerras y conflictos sin sentido. Inició un amplio abanico de actividades diplomáticas sobre la educación elemental y secundaria, la creación de bases de datos bibliográficas, intercambios de profesorado y alumnado, propiedad intelectual, nomenclatura, organización científica, diseminación y acceso al conocimiento, investigación clasificada, etc. Además de su notoria misión política, la Sociedad de las Naciones abanderó iniciativas para unificar el calendario y determinar y coordinar el tiempo mundial.

Los patrones del tiempo que acabarían imponiéndose no simbolizarían solo una victoria política para un organismo internacional concreto, sino que reflejarían las opiniones de los científicos acerca de las propiedades del tiempo y del espacio y de cuál era la mejor manera de medirlos. ¿Qué es un segundo de tiempo? La respuesta a esta pregunta era complicada, en especial cuando los científicos se dieron cuenta de que la forma habitual de definir una unidad de tiempo usando la rotación de la Tierra con respecto a las estrellas (el reloj sidéreo) estaba expuesta a muchos errores. A Einstein, los patrones del tiempo le concernían directamente, pues los entendía con arreglo a las mediciones del «reloj de luz». En los buenos relojes, los intervalos de tiempo deben ser lo más idénticos posible. Si ciertas propiedades de la luz (incluyendo su frecuencia y velocidad de propagación) eran constantes, la luz sería un reloj ideal. Los intervalos de tiempo se podrían determinar según lo que tardara la luz en salvar cierta distancia; y las longitudes, según la distancia recorrida en cierta cantidad de tiempo (según la definición anterior). Cuando se definían así el tiempo y la longitud, la extraña dilatación descrita por la relatividad se hacía muy patente.

En el momento del debate, tanto Bergson como Einstein estaban muy activos fuera de sus disciplinas específicas [2] . Tal vez Bergson fue el intelectual políticamente más comprometido de Francia desde Émile Zola. Durante la Primera Guerra Mundial fue un gran activo político y el Gobierno francés le reclutó para participar en dos misiones «diplomáticas» de altos vuelos. En 1916 fue a España para tratar de persuadir al país de tomar partido por los aliados. El año siguiente

viajó a Estados Unidos para ayudar a convencer a Woodrow Wilson de entrar en la guerra contra Alemania. Su respaldo manifiesto a la guerra contra los alemanes le granjeó muchos enemigos y unos pocos amigos. Se ganó una reputación de líder intelectual enérgico y se convirtió en presidente de la prestigiosa Académie des sciences morales et politiques.

Einstein entró en política después de Bergson. Adoptó una postura pública pacifista durante la Primera Guerra Mundial y empezó a participar en la Bund Neues Vaterland («Asociación Nueva Patria»), un grupo que abogaba por la paz inmediata y por la formación de una estructura federal en Europa. Al poco de estallar la guerra, destacados intelectuales alemanes firmaron el famoso Manifiesto de los noventa y tres (incluido Max Planck) para expresar su adhesión a la nación y el ejército alemán. Einstein, que se había mudado a Berlín hacía poco, y tres colegas más redactaron su propio contramanifiesto, pero solo lograron convencer a un doctorando para que lo rubricara [3] .

Tras el salto al estrellato de 1919, él y su mujer destinaron sus esfuerzos a ayudar a otros judíos. En la primavera de 1920, empezó a ofrecer cursos oficiales en la universidad a estudiantes judíos que no podían matricularse en las universidades alemanas por culpa de límites (extraoficiales) en los cupos [4] . Durante esos años se convirtió en un firme defensor de las causas culturales sionistas, abogando por la «colonización judía a gran escala» de «Palestina» y por la creación de una universidad en Jerusalén [5] . En abril de 1921 visitó Estados Unidos explícitamente para reunir fondos para la Universidad Hebrea de Jerusalén.

En 1922 Einstein ya llevaba más de media década muy involucrado en varias causas políticas. Era un símbolo para la ciencia y para la política. «Me gustaría tener unas palabras con algún que otro político de importancia, si se presentara la oportunidad», le explicó Einstein a Langevin en una carta mientras preparaba su viaje a París. Quería hacer «algo», explicaba, «contra los estragos causados al mundo desde su bella ciudad» [6] . Einstein quería aprovechar su viaje a París «para hablar con los científicos sobre la posibilidad de restaurar las relaciones internacionales en el mundo científico, pero no

solo con los admiradores y pacifistas» [7] . Para él, las iniciativas de la Sociedad de las Naciones no bastaban.

Einstein siguió defendiendo causas políticas toda su vida. Tras mudarse a Estados Unidos, se hizo famoso por redactar una carta al presidente advirtiéndole de los posibles riesgos de las armas nucleares. Fue activo en el movimiento por los derechos civiles y asumió riesgos personales durante la era McCarthy, con lo que se ganó un minucioso expediente del FBI.

En paralelo al debate científico y filosófico, Bergson y Einstein libraron un pulso político. Bergson era el intelectual francés más comprometido políticamente de su tiempo; y la participación de Einstein en el CIC era igual de crucial. Bergson le necesitaba. Consciente de que el Comité solo triunfaría y solo se impondría «gracias al prestigio y la autoridad de sus miembros», se esforzó mucho por reclutar al alemán [8] . Pero las desavenencias entre los dos infectaron al Comité, que acabó derrumbándose en 1939 ante la inminente Segunda Guerra Mundial.

LA POLÍTICA DEL TIEMPO

La política afectaba directamente a las discusiones sobre el tiempo, sobre todo en relación con el éxito o el fracaso de instituciones que competían por determinar y mantener sus patrones. De mediados del siglo XIX a principios del XX , la lucha por estandarizar el tiempo internacional parecía tan abrumadora, tan encarnizada y tan difícil que muchos científicos depositaron sus esperanzas en la Sociedad de las Naciones, que se había creado en París tras la conferencia de paz de primavera de 1919 para mediar en los conflictos entre países (incluido el relativo al tiempo). La estandarización del tiempo hizo grandes progresos cuando muchas naciones convinieron en colocar el meridiano base en Greenwich, Inglaterra, a finales del siglo XIX . Pero todavía había algunos asuntos peliagudos por resolver, en particular a la hora de relacionar el tiempo con el calendario. Para lograr la paz mundial, se consideraba conveniente —y en algunos casos, de hecho, un prerrequisito— lograr un consenso en estas dos cuestiones. Las

incertidumbres para acordar el tiempo generaron incertidumbres a la hora de determinar la longitud. La transmisión y la estandarización del tiempo acarreaban consecuencias geográficas evidentes no solo para cartografiar, sino también para trazar las fronteras de los países. Ambas cosas podían avivar fácilmente conflictos diplomáticos; e incluso guerras. Resolver las disputas fronterizas era una necesidad extremadamente imperiosa, sobre todo la que tenían Francia y España respecto de la frontera en Marruecos, el desacuerdo entre Francia y Alemania sobre la frontera entre el Congo y Camerún y los litigios territoriales entre Francia e Italia en Túnez.

La mayoría de los miembros de la Sociedad de las Naciones querían que todos los países adoptaran un mismo calendario y coincidían en que debía ser el gregoriano. Aspiraban a incorporar las vacaciones religiosas dentro de este calendario para que fuera fijo y no cambiara anualmente. La fecha de la Pascua, por ejemplo, variaba hasta treinta y cinco días y cambiaba cada año. Pero el asunto de la Pascua era sumamente espinoso. La necesidad de ajustar el tiempo en función de los husos horarios había sido extremadamente controvertida, pero los intentos por establecer las fiestas religiosas eran una fuente de división aún mayor. La comisión consagrada a este problema decidió contar con representantes de la Santa Sede y de las Iglesias ortodoxa y anglicana.

Charles Nordmann, el astrónomo del Observatorio de París que recibió a Einstein en la frontera y viajó con él hasta la ciudad durante su visita, creía que «la aceptación general del calendario gregoriano puede y debe ser parte de la condición impuesta al mundo por la Sociedad de las Naciones» [9] . Nordmann, sin embargo, esperaba que las cuestiones tocantes a la religión, como la fecha de la Pascua, no formarían parte de las discusiones. «Desde un punto de vista estrictamente dogmático, en lo concerniente a la fecha de la Pascua y otras cuestiones más generales, la reforma del calendario gregoriano no entrañará dificultades infranqueables», contó [10] . El beneficio del calendario gregoriano, según él, radicaba en que ocupaba «el centro de gravedad de la civilización» [11] . El éxito o el fracaso de la Sociedad de las Naciones dependía de la reforma del calendario: «El resultado de estos proyectos nos permitirá, en cualquier caso, juzgar a la

Sociedad de las Naciones» [12] . Nordmann era optimista: «Confiamos plenamente en la Sociedad de las Naciones para reformar el calendario. Estamos en lo cierto» [13] .

Las sugerencias de avanzar o atrasar los relojes un día entero (o más) provocaban inevitablemente ansiedad y polémica. Nordmann dijo que, de repente, al adoptar el calendario gregoriano los búlgaros «envejecieron oficialmente trece días» [14] . Y si los astrónomos del Observatorio de París aceptaban unirse al estándar de Greenwich, habría un pequeño consuelo en que se harían más jóvenes: «Algunos se han consolado en pensar que rejuvenecer nueve minutos y veintiún segundos por la fuerza de la ley no es una bendición trivial» [15] . Los rusos no estarían de acuerdo con cambiar el calendario porque «la masa de ignorantes mujics» no querrían «envejecer» tantos días; una sola «mujer de añeja belleza» proveniente de «los bajos fondos» podía frenar por sí sola la reforma [16] .

Un grupo de astrónomos presentó un nuevo calendario perpetuo para que fuera valorado, «pero sin recomendarlo». El calendario entrañaba varias ventajas: solo se tendría que «imprimir una vez», cada año nuevo empezaría en lunes y las vacaciones caerían siempre «el mismo día de la semana» [17] . Pero las ambiciones por reformarlo se vieron truncadas por su compromiso explícito de evitar «reformas trascendentales en la vida cotidiana de la gente, en el momento presente, aunque esas reformas parecen deseables en sí mismas» [18] . La reticencia a impulsar reformas más ambiciosas se debía a «este periodo de inestabilidad en la historia mundial», cuando «todo tipo de reformadores —unos sabios y otros no tanto— están apareciendo y abogando por cambios en todo tipo de cosas» [19] . Muchos científicos esperaban que la Sociedad de las Naciones les ayudara a promover estas reformas. La esperanza de sus miembros era que, una vez resueltas las cuestiones más pragmáticas, los países empezaran a concordar en otras más trascendentes.

Los científicos de las organizaciones internacionales desempeñaron un papel importante en los esfuerzos por estandarizar instrumentos, métodos, procedimientos y prácticas editoriales y bibliográficas. La organización de la Sociedad de las Naciones —y el Comité integrado en ella— se diseñó siguiendo el modelo de anteriores comisiones

internacionales científicas que habían abordado cuestiones de estandarización. Las ciencias (como la geodesia y la meteorología), las industrias (como la eléctrica, la telegráfica y la ferroviaria) y los patrones globales (tiempo, longitud, pesos y medidas) dependían en buena parte del consenso internacional entre naciones.

EL TIEMPO Y LA SOCIEDAD DE LAS NACIONES

En lo relativo a los patrones científicos, la Sociedad de las Naciones y el Comité que dirigía Bergson se toparon con una competencia directa del Consejo de Investigación Internacional (IRC, por sus siglas en inglés) [20] . El IRC se constituyó como una institución paraguas de muchas otras, incluido el comité responsable de determinar la mismísima unidad del tiempo. En una decisión que tendría consecuencias relevantes para la teoría de la relatividad, en 1919 la Unión Astronómica del IRC formó el Comité para el Patrón de Longitud de Onda [21] . La decisión de «basar la metrología del Imperio británico en la longitud de onda» fue aceptada con los brazos abiertos por el Board of Trade y el National Physical Laboratory de Estados Unidos [22] . Otros patrones, como aquellos basados en la barra métrica tradicional en Sèvres, ahora tendrían que competir contra los que proponía este nuevo frente angloamericano.

A Einstein le preocupaba profundamente cualquier intervención de la Sociedad de las Naciones en temas que pudieran llegar a afectar la definición del tiempo. ¿Podía estar en peligro la recomendación de usar ondas de luz como patrones? Uno de los biógrafos de Einstein describió así su labor en el CIC: «[Se centraba en temas] que eran técnicos y atañían a su propio dominio». Einstein «intervino en el decurso de las sucesivas sesiones a favor de varias propuestas, […] como, por ejemplo, el proyecto para la sincronización universal de medidas astronómicas comparativas, así como propuestas para las necesidades telegráficas, etc.; o la propuesta para crear una agencia meteorológica internacional» [23] .

Después de la Gran Guerra, se consiguieron cerrar una serie de debates tocantes a la definición, determinación y distribución del tiempo, al menos en términos prácticos [24] . Durante el Congrès

International pour la Réforme du Calendrier se había puesto en marcha un sistema internacional de distribución del tiempo y cronometraje. El congreso se celebró en Lieja entre el 27 y el 29 de mayo de 1914 con el fin expreso de alcanzar un consenso con respecto al tiempo y el calendario, pero no había conseguido terminar su misión porque la Primera Guerra Mundial había estallado ese mismo verano. La tarea de reformar el calendario tuvo que esperar hasta el final de la contienda, cuando la necesidad de la reforma urgía todavía más que antes. El periodo de posguerra brindó una oportunidad única para acumular acuerdos con relación al tiempo; las naciones aliadas podían excluir legítimamente a las otras.

En 1919 el IRC alentó la creación de la Unión Astronómica Internacional (UAI) para regular y promover patrones científicos. En julio, durante una reunión en Bruselas, dio comienzo el proceso en sí. Los participantes determinaron que la UAI debería ser la autoridad central sobre el tiempo, mientras que la Comisión Internacional del Tiempo (ITC, por sus siglas en inglés) sería la encargada de distribuir el tiempo. Tras unas largas negociaciones, acordaron que el grueso del trabajo correría a cargo de la Oficina Internacional de la Hora (BIH, por sus siglas en francés), sita en el Observatorio de París, y pactaron que el tiempo se expresaría «en la hora de Greenwich» [25] . Para evitar que pareciera simplemente una alianza francobritánica, la BIH debía «armonizar» el tiempo que le enviaban otros «centros nacionales» situados en observatorios internacionales de todo el planeta y calcular un valor medio a partir de esos datos. Luego, tenía que devolvérselos al mundo como «tiempo universal». La ITC tenía entre sus cometidos regular el tiempo «ordinario», intentaba llegar a «las personas, etc.» y reconocía como su misión el proceso de unificar las señales horarias, «tanto si son señales científicas de gran precisión como ordinarias adaptadas a las necesidades de la navegación, de la meteorología, de la sismología, del ferrocarril, de los servicios postales y telegráficos, de la administración pública, de los relojeros, de las personas, etc.» [26] .

¿Cómo afectó esta nueva organización institucional a la ciencia? El IRC, a través de la UAI, recomendó que los patrones acabaran determinándose con ondas de luz, pidiendo «que cayeran en desuso los patrones primarios de longitud de onda y que no volvieran a

recuperarse». Los patrones de tiempo y longitud, se concluyó, eran «una cuestión que concernía de pleno al Comité de la Oficina Internacional de Pesos y Medidas» [27] . Con esta decisión, se allanó el camino para acabar adoptando las ondas de luz como una unidad privilegiada para medir el tiempo y la longitud. Lo más importante es que esta decisión favoreció a los científicos que, como Einstein, analizaban los conceptos de espacio y tiempo según el comportamiento de las ondas de luz.

CONTRA LA SOCIEDAD DE LAS NACIONES

Al principio, Einstein creía que su perspectiva política y científica encajaba con los esfuerzos colaborativos de la Sociedad de las Naciones. «La teoría de la relatividad no derriba las teorías de Newton y Maxwell, así como la Sociedad de las Naciones no suprime los estados que se unen a ella», explicaba [28] . Pero el apoyo que dio inicialmente a la sociedad fue desidioso, hasta que se desvaneció por completo [29] . Einstein se perdió la segunda reunión del CIC, en septiembre de 1922, porque estaba en Japón [30] . En ese momento, el Comité estaban dividido entre los miembros que creían que los científicos debían divulgar a todo el mundo cualquier investigación con posibles aplicaciones militares y los que creían que debía seguir siendo información clasificada [31] . Ese día, el Comité debatió sobre la investigación científica en gases tóxicos «para reducir al mínimo las posibilidades de que pudieran usarse en una futura guerra». De hecho, llegaron a la conclusión de que publicar esta investigación podía constituir un grave riesgo para todos [32] . El Comité acordó dejar esta cuestión al criterio moral de cada científico en particular, una postura que decepcionó enormemente a Bergson.

Einstein se consideraba explícitamente alguien que era capaz de contrarrestar el «elemento latino» de Francia, España, Italia, Portugal y los países latinoamericanos de la Sociedad de las Naciones. Para intentar que participara más en sus actividades, un colega le dijo: «Este Comité, como todas las organizaciones de la Sociedad de las Naciones, corre el peligro de sobrerrepresentar el elemento latino» [33] . Con todo, Einstein no se veía capaz de representar a Alemania en

estos foros debido a su «condición de israelí, por una parte; y por otra, porque los sentimientos antichovinistas desde el punto de vista alemán» no le permitían representar con fidelidad a los círculos intelectuales y las universidades de Alemania [34] . También se planteó dimitir debido a los extendidos sentimientos antigermánicos. Así y todo, se invitó a Einstein como representante de la ciencia alemana. Estaba en una posición difícil. Marie Curie y otros le suplicaron que no dejara de ser miembro y les hizo caso.

El físico renunció en marzo de 1923, publicando una acre declaración pública contra la Sociedad de las Naciones. Einstein se quejó de que había visto con impotencia cómo los franceses, negándose a someter a arbitraje el problema de las reparaciones de guerra de Alemania, ocuparon la región teutona del Ruhr. El Gobierno de Raymond Poincaré, primo de Henri Poincaré, había enviado las tropas a la zona industrial del Ruhr para tomar el control de la producción. Según los argumentos de Einstein: «La Sociedad de las Naciones no solo incumple el ideal de una organización internacional, sino que lo deshonra» [35] .

Su dimisión dio mucho que hablar y solo hizo que complicar la labor de la Sociedad de las Naciones y del CIC. A muchos de sus colegas, su conducta les pareció paradójica. ¿Cómo podía un científico que predicaba el internacionalismo negarse a participar en estas actividades de eficacia global? A fin de cuentas, se le estaba invitando (de hecho, le habían suplicado que acudiera) como ciudadano alemán. ¿Acaso Einstein no había protestado reiteradamente por la exclusión de científicos alemanes?

Su colega Max Born escribió de inmediato a Einstein al enterarse de la noticia de su dimisión. ¿Podía ser cierto? «Los periódicos anuncian que le habéis dado la espalda a la Sociedad de las Naciones. Querría saber si es cierto. La verdad es que es casi imposible forjarse una opinión racional sobre cuestiones políticas, dado que la verdad se adultera sistemáticamente en tiempos de guerra» [36] . Pero sí, Einstein había dimitido. Le reemplazó Lorentz, que desempeñó un papel cada vez más importante en el Comité hasta convertirse en su presidente tras la jubilación de Bergson.

Durante este periodo tumultuoso, Einstein estimó su teoría de la relatividad tanto en términos políticos como científicos. En una carta a su amigo Maurice Solovine, relacionó directamente su decisión de dimitir con cómo había acogido Bergson la relatividad:

> He dimitido de una comisión de la Sociedad de las Naciones, pues ya no confío en esta institución. Me he ganado algunos enemigos, pero me alegro de haberlo hecho. Uno debe rehuir los cometidos engañosos, aun cuando lleven un nombre altisonante. Bergson, en su libro sobre la teoría de la relatividad, metió la pata gravemente en más de una ocasión; que Dios le perdone [37] .

En cuatro frases cortas, Einstein habló de Dios, de política y de relatividad. Por si estas cuestiones no fueran lo bastante complicadas, fechó su carta a Solovine haciendo referencia a una festividad religiosa, Pentecostés de 1923, en lugar de citar la fecha del calendario: 20 de mayo de 1923. Meses más tarde, cuando se le instó a explicar su decisión de dimitir del CIC y rebatir las voces que le acusaban de ponerse del lado de Alemania, volvió a explicar su decisión en relación con su obra científica, señalando que su postura era coherente con la teoría de la relatividad. En una carta a Marie Curie, explicó: «No penséis ni por un momento que considero a mis propios compatriotas superiores y que malinterpreto a los demás; eso no sería nada coherente con la teoría de la relatividad» [38] .

EXCLUSIÓN Y BOICOT

Desde la Primera Guerra Mundial, Bergson había criticado las políticas de exclusión de varios foros y academias supuestamente internacionales. Como presidente de la Académie des sciences morales et politiques, un grupo de miembros del Institut de France le presionó para que expulsara a los socios extranjeros de nacionalidad alemana. Los filósofos del Institut, como grupo, condenaron esta iniciativa. Mientras ocupó el cargo de presidente de la Académie, Bergson redactó una declaración condenando la guerra, pero no llegó al extremo de expulsar a los ciudadanos alemanes [39] .

El compromiso de Bergson con los científicos alemanes fue excepcional durante esos años. Después de la guerra, la política de

exclusión se intensificó: por norma, se expulsaba a los alemanes de la mayoría de los foros científicos teóricamente internacionales. En 1922 la Académie des Sciences declinó invitar a Einstein a hablar mientras estaba en París porque Alemania no formaba parte de la Sociedad de las Naciones [40] . Un periódico disidente cuestionó su razonamiento: «Si un alemán descubriera un remedio para el cáncer o la tuberculosis, ¿estos treinta académicos tendrían que esperar hasta que Alemania se uniera a la Sociedad para aplicar el remedio?» [41] .

La política de exclusión era más complicada en el tema de Einstein, que no se consideraba un representante idóneo de Alemania pero seguía alzando la voz contra la exclusión de alemanes. Boicoteaba estos foros aunque se le invitara. Después de dimitir del CIC, se justificó ante Marie Curie: «He solicitado, además, que no se me invite a Bruselas [para el Congreso Solvay]» [42] . Sin embargo, Einstein se refirió constantemente a la exclusión de científicos alemanes como una razón para su reticencia a contribuir. Pese a los esfuerzos de Curie, Lorentz y compañía, Einstein continuó siendo extremadamente crítico con el CIC y con la Sociedad de las Naciones. A su amigo Michele Besso, Einstein le confesó que se sentía «orgulloso de no haber caído en el engaño de la Sociedad de las Naciones». Habría sido una total «pérdida de tiempo y de energía», viendo la «hipocresía» sin paliativos de esa institución [43] .

El 6 de marzo de 1924 el CIC tuvo una crisis. Gilbert Murray, un experto en literatura griega antigua, defensor de la paz mundial y vicepresidente del Comité, mandó una carta a *The Times* acusando de antialemana a la institución. Como respuesta, esta publicó numerosas invitaciones a científicos e instituciones de Alemania para probar que las habían declinado. Bergson, incapaz de ocultar su ira hacia Murray y aquellos que acusaban de discriminación al Comité, necesitaba a Einstein más que nunca [44] . Al preguntarle cuál era la mejor manera de responder a la crisis y a estos cargos, Bergson contestó: «Sería inmensamente útil si el profesor Einstein volviera a incorporarse a la comisión» [45] , así que le envió enseguida una segunda invitación.

¿Había que pedir a Einstein que volviera cuando había enviado a la prensa comentarios insultantes sobre la Sociedad de las Naciones? También los británicos estaban presionando sobre este asunto, pues

querían beneficiarse de dos puntos débiles de Francia: el aislamiento diplomático que había provocado la ocupación francesa de la zona del Ruhr y la concurrente devaluación del franco. Gilbert Murray pidió a Einstein que se uniera y este aceptó el 25 de junio de 1924 [46] . Para el presidente fue incómodo readmitirlo. Bergson le aclamó como un miembro que «era a la vez viejo y nuevo» y cuya reputación era universal [47] .

LA PAUSA DE LA REUNIÓN

En julio de 1924, *Revue de philosophie* publicó nuevos artículos sobre el conflicto entre la teoría de la relatividad y la filosofía de Bergson. En ese volumen se volvía a debatir sobre la presunta equivalencia de los diferentes tiempos en la paradoja de los gemelos. El filósofo Isaac Benrubi, entre otros, no se decidió a ir a la reunión del CIC en Ginebra (25 de julio de 1924) hasta saber que Einstein y Bergson irían [48] . Parecía que el debate entre los dos hombres marcaría el destino de la institución. Para sus participantes, el debate era al menos igual de importante que la reunión en sí.

En la reunión propiamente dicha, Bergson volvió a presentar a Einstein en términos halagadores, pero durante la pausa sus diferencias afloraron de nuevo. Benrubi fue a preguntar a Einstein qué pensaba de *Duración y simultaneidad* y el alemán le dio su respuesta oficial: que Bergson no había entendido la física de la relatividad; que se había equivocado. Al preguntársele si continuaría su pugna con Bergson, contestó: «No, no pretendo hacer eso a menos que sea el propio Bergson quien genere la polémica. Pero eso no ayudaría a nadie» [49] . ¿Einstein lo consideraba ya agua pasada? Hablando con el *Frankfurter Zeitung* justo después de la sesión, Einstein expresó su malestar por el papel dominante de los franceses, que eran dirigidos y presididos por Bergson: «Es posible que, en cierta medida, la mentalidad francesa haya dominado inconscientemente los procedimientos» [50] .

Einstein y Bergson no lograron cooperar en el CIC. Las pasiones volvieron a avivarse cuando el Gobierno francés ofreció al Comité la posibilidad de construir el Instituto Internacional de Cooperación

Intelectual en París. Einstein, entre otros, expresó su preocupación por que la institución solo fuera internacional de boquilla, que en realidad fuera esencialmente francesa. Pero Bergson pensaba que no debía rechazar la generosa oferta del Ejecutivo. Cuando Bergson aceptó, Einstein vio con más y más recelo el nacionalismo encubierto del Comité y no asistió a la siguiente reunión, celebrada en París en vez de Ginebra [51] .

Einstein continuó apoyando foros políticos alternativos, esperando incluso reclutar a Bergson en algunos de ellos. Junto con el líder sionista Chaim Weizmann, invitó a Bergson a la inauguración de la Universidad Hebrea de Jerusalén. Bergson rehusó de inmediato, aduciendo que aunque le «conmovía» la invitación, simplemente estaba demasiado ocupado apoyando otras causas. Entonces Bergson volvió a preguntar a Einstein por su participación en la Sociedad de las Naciones, animándole a acudir a la siguiente sesión [52] .

A ojos de su crítico, el apoyo de Einstein a las causas sionistas parecía ser más importante que la defensa de causas internacionales. Einstein contestó con este argumento: «Mi sionismo no impide la concepción cosmopolita». Presionado para dar una explicación, respondió que estaba «en contra del nacionalismo, pero a favor del sionismo» [53] . A medida que las relaciones entre judíos y árabes en Oriente Medio fueron empeorando, el sionismo de Einstein generó cada vez más controversia. Siguió defendiendo las causas culturales sionistas y criticando la Sociedad de las Naciones, por lo que fue regañado por algunos compatriotas judíos que aún no veían necesariamente una tensión entre el nacionalismo alemán y el judaísmo. Su amigo Fritz Haber, un prominente químico judío alemán que contribuyó valiosamente a crear y usar gases tóxicos durante la Gran Guerra, discrepaba del activismo de Einstein. Temía que solo sirviera para avivar las llamas del antisemitismo en Alemania [54] .

Einstein se «aburría» como una ostra en la Sociedad de las Naciones. Durante la sesión de julio de 1925, mató el rato pensando sobre física: «Esta carta —escribió a Besso— la escribí durante una aburrida reunión de la Sociedad de las Naciones» [55] . En agosto de 1925, Einstein volvió a criticar al CIC por su doble cara. Bergson dimitió alegando una enfermedad [56] y se retiró por completo de la vida

pública, y Lorentz asumió el cargo de presidente. Pero ni siquiera después de la dimisión de Bergson la asistencia de Einstein se intensificó. Entre 1926 y 1930 solo fue a tres reuniones. Incluso preguntó a Langevin si podía ir en su lugar [57] .

Cuando sí acudió al CIC, Einstein defendió la participación de Alemania en la Sociedad de las Naciones. E incluso después de que el país fuera aceptado en 1926, siguió protestando por el excesivo dominio de los franceses. La situación se agravó cuando el CIC inauguró su instituto en París mientras Einstein se estaba quejando públicamente de la «impresión de predominio francés», sobre todo porque el presidente del comité había sido hasta ese momento un francés, es decir, Bergson [58] . Einstein consideraba que el dominio galo del CIC (a través de Bergson) era «un hecho que no contribuía [...] a la solidaridad internacional» [59] . En otras ocasiones, el físico describió la iniciativa como una «profunda decepción» y un «instrumento débil e imperfecto» que no había «cumplido ni por asomo todas las expectativas que acompañaron a su fundación» [60] .

Al matemático Jacques Hadamard, le dijo que la Sociedad de las Naciones era «impotente» [61] .Y en una entrevista en el *New York Times* , reconoció que apenas había sentido entusiasmo alguno por lo que la Sociedad de las Naciones «había hecho o dejado de hacer» [62] . Einstein explicó a Paul Painlevé: «Siempre he lamentado el hecho de que el instituto se instalara en París y se financiara exclusivamente con fondos franceses» [63] . Él defendía «trasladar todo el instituto a Ginebra e instar a todos los países a financiarlo con un sistema de cupos» [64] . De la mano de Paul Langevin, su sempiterno aliado en la defensa de la teoría de la relatividad, trabajó en la posibilidad de crear una asociación internacional alternativa de grandes intelectuales para ejercer presión política. Su opinión de la institución empeoró todavía más cuando se incorporó como miembro Alfredo Rocco, ministro italiano de Educación de clara orientación fascista. En julio de 1930 Einstein criticó al Comité de nuevo y dimitió para siempre. Murray, uno de los miembros más activos del CIC, escribió acerca del perjuicio que acarreaba la dimisión de Einstein para la institución y señaló cómo se podía reparar enseguida: «¡La mejor solución para todas esas

dificultades es obvia! Es que se quede con nosotros, aunque tal vez sea mucho que desear» [65] . Lo era, sin duda.

CONTINÚAN LOS DESACUERDOS

Igual que discrepaban sobre política internacional, los físicos siguieron discrepando sobre cuestiones científicas concretas. Einstein decidió volver a los Congresos Solvay, organizados por Lorentz, en abril de 1926. Durante el Congreso Solvay del año siguiente, Einstein se enzarzó en un debate notorio con uno de los fundadores de la mecánica cuántica, Niels Bohr. Durante la sesión, Einstein «expresó [...] una gran preocupación» por el desacuerdo sobre la causalidad en la física, verbalizando su argumento de que Dios no juega a los dados con el universo: «*Ob der liebe Gott würfelt* » [66] . A partir de entonces, los Congresos Solvay «dieron un giro terrible» y proliferaron los debates acerca de la relación entre la relatividad y la mecánica cuántica, dos áreas de la ciencia basadas en concepciones radicalmente diferentes del universo [67] . El desafío de Bohr alarmó mucho a Einstein, que «expresó su sensación de desazón respecto de la aparente falta de principios firmes para explicar la naturaleza, principios en los que pudiéramos convenir todos» [68] . Los partidarios de Bohr y de la mecánica cuántica acudieron más y más a menudo a Bergson en busca de su apoyo.

Los físicos seguían sin ponerse de acuerdo, pero cada vez era más difícil reunirse por culpa del deterioro de la situación política. Einstein no pudo asistir al Congreso Solvay de 1933. Y para más inri, el tono de sus discusiones parecía cada vez menos adecuado para los científicos, que se arriesgaban a perder aún más prestigio a ojos de la gente. Bohr arguyó que urgía celebrar más convenciones científicas internacionales para que los participantes no se marcharan con una imagen negativa de la ciencia. Estaba pensando en los comentarios de Einstein sobre lo que hacía o dejaba de hacer Dios: «Como es natural, las manifestaciones de este tipo evocan en mucha gente la impresión de un misticismo subyacente ajeno al espíritu de la ciencia». Bohr explicó: «[En el] Congreso de 1936, pues, intenté aclarar esos malentendidos» [69] . A pesar de sus mejores intenciones, el Congreso

Internacional para la Unidad de la Ciencia (1936) fue otra muestra más de desunión.

En 1938 el CIC trató de fraguar un mínimo consenso en las cuestiones principales que dividían a la comunidad física —en particular, el debate entre la mecánica cuántica y la relatividad— bajo los auspicios de la Sociedad de las Naciones. «Estos aspectos de la situación se debatieron especialmente en una reunión en Varsovia en 1938, organizada por el Instituto Internacional de Cooperación Intelectual de la Sociedad de las Naciones», recordó Bohr [70] .

Ahora sabemos que la Sociedad de las Naciones no estuvo a la altura de sus enormes expectativas: lograr el consenso, tanto político como científico o de cualquier otra clase. Siguió debatiéndose qué grado de realidad debía concederse a la hora marcada por los dos relojes. El debate entre Einstein y Bergson se enredó entonces con un problema más grave: cómo se podía reconciliar la relatividad con la mecánica cuántica.

Bergson había abandonado ya toda actividad política. Dedicó el resto de su vida a escribir las últimas obras, incluyendo *Las dos fuentes de la moral y de la religión* (1932), un libro que, al hablar sobre la guerra, la paz y la cooperación, denotaba sus propias vivencias en el CIC. En concreto, evidenciaba el fracaso del CIC con respecto al control de armas. Bergson dijo que el fracaso de la Sociedad de las Naciones no se debió a su impotencia o a su falta de medios para hacerse valer, como muchos pensaban (incluido Einstein): «Aunque la Sociedad de las Naciones adoptara un formato armado suficiente en su apariencia, […] chocaría con el profundo instinto bélico que permea la civilización» [71] . El instinto bélico, según Bergson, se combatiría mejor refundando la idea del propio instinto y el papel de la biología a la hora de determinar la conducta, es decir, no atribuyéndoles esos papeles dominantes.

Einstein pensaba de otra manera. En 1932 se le pidió que publicara un volumen con la correspondencia entre él y otro intelectual destacado sobre los retos que afrontaba la humanidad. Einstein valoró primero a Langevin, pero acabó decantándose por Freud, que, a diferencia de Bergson, era mucho más pesimista con el rumbo inevitable de la historia y con el papel de los instintos

destructivos en los humanos. En su libro, Bergson seguía alegando que se podían y debían superar estos impulsos y que la filosofía podía marcar el camino hacia un mundo mejor; Freud consideraba que los impulsos ponían ineludiblemente en peligro a la civilización. Sostenía que no se puede vencer jamás el instinto natural de los humanos hacia la destrucción, y basaba su argumento en pruebas extraídas de la biología, la antropología y la psicología. Entre 1933 y 1935, el CIC publicó la correspondencia entre Freud y Einstein en *Why War* [72] .

La respuesta de Bergson al antisemitismo y a los crecientes horrores del nazismo fue muy diferente de la de Einstein. Einstein separó públicamente sus opiniones sobre la identidad judía de la corriente principal de la Asociación Central de Ciudadanos Alemanes de la Fe Judía. No estaba de acuerdo con quienes consideraban el judaísmo una simple fe o religión; para él, ser judío concernía sobre todo a los «vínculos de sangre y tradición», por lo que era una categoría racial distintiva [73] . «A mi entender, la peculiaridad racial de los judíos no influye necesariamente en sus relaciones sociales con los no judíos» [74] . Bergson no comulgaba con la definición racial del judaísmo; y menos todavía con una que entrara en conflicto con sus afiliaciones nacionales. En *Las dos fuentes de la moral y de la religión* criticó ferozmente que se extendieran sin motivo las nociones biológicas de raza al reino de la cultura humana. El libro lanzaba un dardo contra Friedrich Nietzsche, al que la gente —incluido el propio Einstein— interpretaba como una autoridad a la hora de describir cómo se hilvanaban las relaciones de poder con las relaciones raciales.

Los nazis se alzaron con el poder a principios de 1933. Einstein abandonó su actitud pacifista y expresó una esperanza: «[Que otra institución] diferente de la Sociedad de las Naciones, con sede en Ginebra, tenga a su disposición los recursos necesarios para imponer sus decisiones» [75] . Empezó a promover un ejército y una fuerza policial permanentes. El CIC perdió fuelle y celebró su última reunión en julio de 1939 [76] . Durante los años siguientes, muchos de los adeptos de Einstein sufrieron las consecuencias del empeoramiento de la situación política.

10

LA VUELTA DE PARÍS

BERLÍN, ALEMANIA

Cuando Einstein volvió a Berlín desde París, se dio cuenta de que su visita había sido «inolvidable, pero terriblemente agotadora» [1] . Aun así, la fatiga era la menor de sus preocupaciones. En breve, Einstein iba a temer por su propia vida.

Walther Rathenau, el hombre responsable de convencerle para ir a París, fue blanco de muchas críticas y acabó siendo asesinado ese mismo verano. Varios hombres decididos a asesinar judíos prominentes le dispararon a bocajarro y le remataron arrojando una granada de mano en su coche. Su asesinato anticipó el agravamiento de la situación política en Europa y las inmensas dificultades para mejorar las relaciones entre Francia y Alemania. El enfrentamiento de Einstein con Bergson no facilitaba las cosas. En Alemania la obra de Einstein era blanco de ataques constantes, a menudo revestidos de un flagrante halo de antisemitismo. Einstein y sus partidarios se defendieron con valentía, pero después de su visita a París también iban a tener que lidiar con las objeciones de Bergson y de sus numerosos simpatizantes.

Einstein había comentado su teoría con Rathenau, quien le había preguntado qué pasaría si en vez de enviar señales de luz a un tren en movimiento, un asesino lanzara un tubo de dinamita dentro del tren en el que viajara el zar de Rusia. «Lo que sobresalta dos veces al zar es un solo un momento para el asesino», concluyó Rathenau [2] . Rathenau trató de extender a este escenario violento la premisa de que ciertos sucesos simultáneos para un observador (vistos una vez) eran secuenciales para otro (vistos dos veces). Pero la obra de Einstein demostraba que con una señal de luz operaba una lógica diferente que

con un cuerpo sólido, fuera un vehículo o un tubo de dinamita. La relatividad no era necesaria para entender el segundo caso. ¿Podía haber ayudado a Rathenau en otros sentidos? ¿Ahora podría ayudar al resto del mundo?

Algunos catalogaron el viaje de Einstein de diplomático, pero otros lo consideraron provocador. En su viaje de vuelta, el físico se detuvo en los campos de batalla de Reims y alrededores para ilustrar «lo fea que es la guerra» [3] . ¿La culpa era de los franceses o de los alemanes? Bergson culpaba sin rebozo a Alemania. Einstein, en cambio, no apuntaba con el dedo a ninguna nación en particular, sino que pensaba que todos los «execrables europeos» tenían la culpa [4] .

HISTORIA CONCEPTUAL: ERNST CASSIRER

La militancia política y la recaudación de fondos para causas sionistas convirtieron a Einstein en un personaje más controvertido que nunca. Algunos de sus amigos más cercanos le avisaron de los riesgos, aunque muchos simpatizaban con sus causas. Algunos de los filósofos alemanes más importantes respaldaron a Einstein y empezaron a alejarse de Bergson. De lejos, el respaldo más importante de un filósofo fue el de uno de los hombres más dotados de esa profesión: Ernst Cassirer. Era unos pocos años mayor que Einstein y, más o menos, se les puede considerar miembros de la misma generación. Provenía de una familia judía privilegiada y elitista y estaba consolidado en la Cátedra de Filosofía de la Universidad de Hamburgo, donde se embarcó en una carrera ambiciosa y de enorme éxito.

En la primavera de 1920 Cassirer mandó a Einstein el manuscrito de un libro sobre la teoría de la relatividad que tenía la esperanza de publicar. En la carta adjunta al manuscrito, le explicaba que su objetivo era «facilitar el consenso» entre físicos y filósofos y «evitar malentendidos» entre ellos [5] .

Como la carta provenía de un filósofo alemán que no atacaba de frente los cimientos de la relatividad, brindaba a Einstein la posibilidad de retomar el contacto con la comunidad filosófica, al menos con aquella instalada en Alemania. Era raro que los filósofos

ondearan una bandera blanca, puesto que una de las escuelas más destacadas de Alemania, agrupadas con el nombre Sociedad Kant, se oponía claramente a algunos de los principios más relevantes de Einstein. Unos días después de llegar la carta, Max Wertheimer, uno de los fundadores de la psicología de la Gestalt, redactó una carta para Einstein avisándole de que la Sociedad Kant quería invitarle a Halle «para denunciar en público ante un tribunal filosófico las absurdidades de las teorías einsteinianas» [6] . Le aconsejó que no fuera. Wertheimer le avisó de que el filósofo Oskar Kraus pensaba atacarle. Kraus y otros utilizarían su teoría de la relatividad para demostrar las tesis principales de la filosofía «*des Als Ob* » (del «como si»), desarrollada años antes por el filósofo Hans Vaihinger [7] . Según sus partidarios, los científicos trabajaban bajo el supuesto de que las teorías se ajustaban perfectamente a la realidad, pero en verdad esta creencia era infundada.

Wertheimer creía que Cassirer era diferente de casi todos los demás filósofos de Alemania. Cassirer, explicó Wertheimer a Einstein, era un buen aliado. Aunque acostumbraba a condenar a la totalidad de los filósofos alemanes, Einstein se refería a Cassirer de un modo especial: como una persona única, «de honradas intenciones» [8] .

Einstein hizo caso y estudió la opción de cancelar la reunión de Halle: «Tanto parloteo me pondría enfermo». En vez de ir, optó por sumergirse en el manuscrito de Cassirer, que al principio encontró «menos ameno» que jugar con los hijos de su amigo [9] . Unos días más tarde, se decidió: «No voy a ir a Halle. Sería una insensatez» [10] . Y dio las gracias a Wertheimer: «Es un detalle por su parte no dejarme caer en la trampa» [11] . Su esposa estuvo de acuerdo: «¡Cómo me alegro de que no vayas a Halle! Tanto enojo, ¿para qué? De todas formas, a esa gente no la vas a convencer» [12] . Gracias a los avisos de Wertheimer y de su esposa sobre «la trampa» que le tendería «esa gente», Einstein pudo distanciarse de los filósofos hostiles y acercarse más a Cassirer».

Ese verano (1920) Einstein respondió con aprobación a los comentarios que le pidió Cassirer, llegando a esta conclusión: «Creo que su tratado está muy bien pensado para aclarar los ideales de los filósofos y el conocimiento de los problemas físicos de la relatividad» [13] . Sus discrepancias eran menores, pero las había. Einstein pensaba

que Cassirer debía subrayar menos las «herramientas conceptuales» de lo que lo había hecho, señalando lo siguiente: «No me parece que nuestra elección de estas herramientas [conceptuales] esté ceñida por la naturaleza de nuestro intelecto». También animó a Cassirer a enfatizar más los experimentos y las mediciones: «La teoría de la relatividad se sostendrá más o menos, pero es una teoría física», recalcó. Cassirer obedeció, aplicando las revisiones necesarias a tal fin: «En particular, he puesto más énfasis en el punto de partida puramente empírico de la teoría de la relatividad, el cual, comparado con el análisis de los supuestos teóricos, indudablemente salía malparado» [14] . Cassirer había comenzado asumiendo que la naturaleza de nuestros procesos y aparatos mentales moldeaban lo que era conocido, pero se desdijo de esta postura después de que Einstein le apercibiera.

Desde el primer instante de su correspondencia, fue evidente que Cassirer apoyaba a Einstein. Incluso antes de que la obra del físico saliera publicada, Cassirer le consideraba alguien que podía liderar «el regreso a un racionalismo crítico y a la investigación sobria y objetiva» [15] . ¿Por qué Cassirer estaba tan interesado en defender la «investigación sobria y objetiva»? Sus observaciones aparecieron justo después de que se hicieran públicos los ataques que Einstein estaba recibiendo del Sindicato de Científicos Alemanes, que en agosto de 1920 celebraron un evento en la Filarmónica de Berlín para difamar la teoría de la relatividad.

Después de las charlas contra la relatividad en Berlín, Einstein empezó a atribuir cada vez más una motivación política y racista a todas las críticas de su teoría. Sostenía explícitamente «que hay otros motivos detrás de este proyecto más allá de la búsqueda de la verdad». Según él, no se le habrían vertido esos ataques «si yo fuera un nacionalista alemán, tanto si llevara esvástica como si no, en vez de un judío con una inclinación liberal internacional» [16] . Einstein lo explicó así: «Que yo sepa, entre los científicos que han hecho contribuciones significativas a la física teórica, prácticamente ninguno puede negar que toda la teoría de la relatividad tiene una estructura lógica y coherente y concuerda con los hechos experimentales de los que disponemos ahora» [17] . Einstein estaba en lo cierto: la mayoría de los

científicos convenían en estos dos aspectos, la coherencia lógica y la verificación experimental, pero muchos de ellos seguían sin estar de acuerdo con que todas las conclusiones de la teoría fueran absolutamente inapelables.

Cassirer respaldó con firmeza a Einstein debido a la peligrosa situación política en que se encontraba Alemania. Avisó de que, cuanto más empeoraran allí las condiciones, más iban a necesitar a hombres como Einstein. Estaba convencido de que los ataques contra la teoría del físico tenían una base política, más que intelectual. Al defender a Einstein, Cassirer tenía una misión: «Espero ser capaz de ayudar, contribuyendo al menos un poquito a controlar la confusión mental de estas cosas que, al parecer, siguen instaladas en tantas mentes y parecen ser explotadas a propósito en ciertos sitios» [18] . A pesar de poner su granito de arena, las condiciones empeoraron gravemente. En 1933, cuando los nazis se hicieron con el poder, revocaron la cátedra en Hamburgo a Cassirer y le obligaron a exiliarse. En Estados Unidos, continuó defendiendo a Einstein y luchando contra Bergson hasta su muerte.

En 1921, el año en que Einstein comenzó a tildar de cuestión política si se aceptaba o se rechazaba su teoría, Cassirer publicó *Zur Einstein'schen Relativitätstheorie* en la prestigiosa editorial de su primo Bruno Cassirer [19] . En las publicaciones subsiguientes, Cassirer atacó a Bergson [20] . Cuando apareció el tercer volumen de *Formas simbólicas* en 1929, ya saltaba a la vista que Cassirer no tenía en alta consideración al francés, ni a muchos otros representantes del movimiento de la filosofía de la vida en que le encasillaba.

EL FANTASMA DE KANT

El enemigo de su amigo también era enemigo de Cassirer. Lo que más le alejaba de Bergson era el legado de Kant, pues los dos filósofos apoyaban interpretaciones muy opuestas de su doctrina. Cassirer era un neokantiano cuya obra se encuadraba en la escuela de pensamiento de su maestro, Hermann Cohen, uno de los primeros judíos no conversos en lograr una cátedra universitaria en Alemania, una autoridad en Kant. Presentó una interpretación sumamente influyente

de su obra que fue leída por generaciones enteras, catalogándolo como un epistemólogo amigo de la ciencia más que como un oscuro metafísico. Martin Heidegger pronto impugnó su lectura. Según Cohen, el papel de la filosofía con respecto a la ciencia era aportar un marco epistemológico. Desde este punto de vista, Kant era el modelo perfecto para Cohen, igual que lo fue luego para Cassirer, porque demostraba que la ciencia puede ser tanto empírica (relativa a lo concreto) como idealista (conectado con lo eterno). Bergson era un antikantiano empedernido y en más de un sentido. «El error de Kant ha sido considerar el tiempo homogéneo», explicó en *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia* (1889) [21] .

Cohen acababa de escribir un manuscrito sobre la relación entre la razón, la ciencia y el judaísmo en que «criticaba fervientemente a Bergson». Cuando Cassirer lo leyó, intentó apaciguar a Cohen y convencerle de rebajar el tono de su ataque; Cohen le prometió «reexaminar» su texto. En cuanto regresó a su casa tras estas conversaciones, Cohen llamó por teléfono a Cassirer. En una «voz cercana y tierna», le dijo que había atenuado bastante su crítica, con lo que el mensaje dedicado a Bergson parecía «el más trivial, insignificante y lenguaraz» que había leído en su vida. La esposa de Cassirer, que estaba escuchando la llamada desde otro teléfono de la misma línea, se echó a reír descontroladamente. Al final, Cohen hizo caso del consejo de su colega [22] . El prefacio de Cohen para el libro, traducido como *La religión de la razón desde las fuentes del judaísmo* , salió sin hacer referencia directa a Bergson. Sin embargo, las tesis que propugnaba en todo el libro no podían estar más distanciadas del filósofo francés. Negándose a contraponer intuición y razón, Cohen se esforzó por demostrar que la ciencia, la razón y el judaísmo se reforzaban entre sí.

¿Cuál era la postura de Einstein con respecto a estas cuestiones? Según él, al principio Cassirer había enfatizado en exceso el papel de los conceptos para dar forma a la ciencia. Para Cassirer, la realidad revelada por los físicos estaba «mediada de pe a pa» [23] . La opinión de Cassirer en esta cuestión sí era muy lejana a la que proponía Einstein por esos años. En su obra temprana, Cassirer no se había contentado solo con defender una «formulación límpida del criterio físico de la

objetividad, que todo lo que se puede medir existe», que Einstein (en un momento determinado de su carrera) apoyaba por completo. Encontró un cometido adicional que el filósofo debía abordar, uno que «plantea el problema de descubrir las condiciones fundamentales de esta mensurabilidad» [24] . Pero Cassirer fue abandonando poco a poco estas cuestiones y consolidó aún más su lealtad hacia las tesis de Einstein.

«Así pues, no era posible una decisión experimental entre las teorías de Lorentz y de Einstein», escribía Cassirer en su libro sobre la relatividad. Subrayaba que «entre ellos no podía haber básicamente ningún *experimentum crucis* » [25] . Para algunos, estas hipótesis eran alarmantes. Si no era con pruebas experimentales claras, ¿entonces cómo podía uno juzgar los méritos de Einstein? En su libro sobre la relatividad, Cassirer apoyaba tanto las tesis de Lorentz como las de Einstein. Es más, repetía la premisa acuñada por Lorentz de que Einstein solo había postulado lo que él ya había deducido. Con un humor sarcástico, atribuía esta estrategia a Goethe, que había explicado en una carta que «el mayor arte en la vida teórica y práctica consiste en cambiar el problema por un postulado; de este modo se alcanza la victoria». Cassirer manifestaba que «este fue el rumbo que siguió Einstein en su ensayo fundamental». Ciertamente, Einstein mismo había dicho en un principio que su contribución había sido alzar una «conjetura [...] a la categoría de postulado» [26] .

Con todo, Cassirer fue muy generoso con Einstein a lo largo de todo el libro. Elogió al físico por llevar a la ciencia «un paso más allá, liberándola aún más de las presuposiciones de la imagen “sustancialista” del mundo, ingenuamente sensorial». Para Cassirer, el progreso de la ciencia y de la civilización se desprendía poco a poco de la tendencia primitiva y mítica hacia los detalles y la sustancia, inclinándose en la modernidad hacia los símbolos a través de la abstracción. Su opinión chocaba de frente con la de otros filósofos, que, inspirados a menudo por Bergson, lamentaban que la ciencia tendiera cada vez más a la abstracción.

A medida que la situación política en Alemania fue agravándose, Cassirer abandonó su imparcialidad previa —en la que las contribuciones de Einstein aparecían al mismo nivel que las de Lorentz

y en la que su teoría carecía del sostén sólido de las pruebas experimentales— para convertirse en uno de los partidarios más acérrimos del alemán. *Versuch über den menschen* (1944), escrito en el exilio, era un panegírico de la ciencia y un tributo a su amigo: «La ciencia es el último eslabón del desarrollo mental del hombre y se puede considerar el logro más elevado y característico de la cultura humana» [27] . Coronaba la cultura precisamente por su relación con la «espontaneidad». En el texto Cassirer subrayaba los aspectos teóricos de la ciencia, excluyendo cualquier conexión mundana o tecnológica. Einstein era el último representante de un linaje ilustre de científicos que se remontaba hasta Galileo:

> La labor de todos los grandes científicos naturales —de Galileo y Newton, de Maxwell y Helmholtz, de Planck y Einstein— no consistió solo en recoger datos; fue una labor teórica y, por tanto, constructiva. Esta espontaneidad y productividad residen en el epicentro de todas las actividades humanas. Es el máximo poder del hombre [28] .

El volumen también aprovechaba para desacreditar a Bergson, afirmando que su filosofía estaba basada en «un modo de receptividad, no de espontaneidad» [29] . Receptividad y espontaneidad acabaron siendo los conceptos preferidos de Cassirer para distinguir su filosofía de las demás. Asociaba la espontaneidad con el compromiso —político, social y humanitario— y el optimismo; y la receptividad, con la pasividad, la inacción y el pesimismo [30] . «A simple vista», la filosofía de Bergson «parecía ser de lo más dinámica y enérgica», pero al distanciar el «impulso vital» del terreno de la vida activa, se condenaba para siempre. La obra científica, en cambio, encarnaba la «espontaneidad» que Cassirer tanto reverenciaba. Estas etiquetas y la posición filosófica consiguiente eran claramente personales y políticas. «La ética de Bergson es fruto natural de su metafísica», concluyó Cassirer [31] . La obra del alemán seguía la línea de otras del mismo periodo, centradas en la historia de ideas que consideraban la ciencia el gran hito de la Ilustración y que la alejaban de la tecnología, la industrialización, los horrores de la guerra y la pobreza mundial.

Después de su muerte, la profunda aversión de Cassirer por Bergson se hizo patente. En el cuarto volumen de *Formas simbólicas* ,

una obra que no llegó publicar en vida, Cassirer acusó a Bergson de adoptar y defender la irracionalidad y, lo que era peor, de exagerar el papel y el peso del pasado en vez de destacar las posibilidades del futuro. Metió a Bergson y Heidegger en el mismo saco y les achacó estar detrás del declive intelectual en Europa. La tercera parte del volumen, titulada «El tiempo según Bergson y Heidegger», intentaba mancillarlos a ambos [32] .

11

AL CABO DE DOS MESES

FRIBURGO, ALEMANIA

Para algunos jóvenes expertos de la época, el segundo acto más estimulante intelectualmente después del encuentro entre Einstein y Bergson fue una reunión en Londres, liderada por un filósofo que abanderaba la que acabaría siendo una de las escuelas más destacadas del siglo: la fenomenología. El principal valedor de la fenomenología en ese momento era Edmund Husserl; y su alumno y ayudante personal, Martin Heidegger, se irguió a finales de los veinte como una fuerza inspiradora y joven para el nuevo movimiento. Citando directamente a Einstein y Bergson, propuso una solución para desbloquear el *impasse* del 6 de abril de 1922. Al hacerlo, intentó que la fenomenología siguiera otros derroteros de los surcados inicialmente por su maestro Husserl.

En el verano posterior a la visita de Einstein a París, Husserl tenía que dar cuatro conferencias en la University College de Londres (en junio de 1922). Un joven aspirante a filósofo, Alexandre Koyré, lamentó no poder asistir. En una carta personal a Husserl, se disculpó por su ausencia e indicó que, en su opinión, las conferencias en Inglaterra serían «más importantes» que la visita de Einstein a Francia [1] . Koyré, nacido en Rusia, había formado parte del círculo de Husserl en Gotinga y luego se mudó al país galo, donde actuó como «puente entre Alemania y Francia y entre Husserl y Bergson» [2] . Cuando las fuerzas alemanas entraron en París, se tuvo que trasladar de nuevo. Cruzó el Mediterráneo; primero se instaló en El Cairo, en la Universidad Fuad, y más tarde se fue a Estados Unidos [3] . Se llevó consigo a Bergson y enseñó a muchos alumnos, antes de convertirse en un destacado historiador de la ciencia en Estados Unidos.

Durante las conferencias de Husserl en Londres, las diferencias entre Husserl y Bergson ya eran bastante evidentes [4] . En 1917 un alumno de Husserl, Roman Ingarden, escribió una tesis extremadamente crítica con el filósofo francés, aduciendo que la filosofía de Bergson inducía a un escepticismo indolente, en vez de a una acción resuelta [5] . Ingarden publicó su tesis en 1922, con lo que señalizó decididamente el cisma entre la fenomenología de Husserl y la filosofía de Bergson [6] . En los años siguientes, Husserl y Heidegger se izaron como alternativas atractivas a Bergson. Cada uno propuso formas diferentes de interpretar la filosofía en relación con la ciencia y con la obra de Einstein, además de maneras nuevas —originales y divergentes— de entender el tiempo.

HUSSERL Y HEIDEGGER

El ser y el tiempo (1924) de Heidegger inspiró a generaciones enteras. Se trataba de un libro escrito a toda prisa como introducción de un proyecto que, en teoría, iba a estar compuesto de varios volúmenes. ¿A qué se refería este enigmático título? «En lo tocante al título *El ser y el tiempo* , "tiempo" no significa ni el tiempo calculado por el reloj, ni el "tiempo vivido" en el sentido que le dan Bergson y otros», explicó años después de que apareciera el libro [7] . Cuando escribió ese libro, Heidegger estaba descontento con las dos concepciones dominantes del tiempo: la de Einstein y la de Bergson. Para él, las dos —el «tiempo del reloj» y el «tiempo vivido», asociados a Einstein y a Bergson respectivamente— eran sintomáticas de una dicotomía más amplia entre la racionalidad y la irracionalidad, asociándose la primera con la ciencia y la segunda con la experiencia. Heidegger criticó ambas facciones e indagó en su surgimiento. «También aparece "lo irracional" y, a su estela, "la vivencia"», explicó. Eran palabras duras: «la irracionalidad» medraba cuando se excluía «la vivencia» de la ciencia [8] .

El primer enfrentamiento de Heidegger con la teoría de la relatividad tuvo lugar antes de escribir *El ser y el tiempo* , cuando todavía era estudiante en Friburgo. En su tesis de habilitación, presentada en 1915, abordó de cara la teoría de la relatividad y afirmó

que Einstein no estaba analizando el tiempo, sino solamente sus mediciones. No se tenían que confundir. «Normalmente pasamos por alto lo siguiente», explicó: «Como teoría física, la de la relatividad aborda el problema de medir el tiempo, no el tiempo en sí». Su veredicto era riguroso, en especial al señalar los límites de la teoría: «La teoría de la relatividad deja intacto el concepto del tiempo», se atrevió a deducir. Según Heidegger, Einstein asumía erróneamente que el tiempo era un «elemento homogéneo y cuantificable», pero no era el caso. Esta noción limitada del tiempo en la teoría era fruto de su representación espacial de la magnitud, asumiendo que era un concepto homogéneo y geométrico. Para Heidegger, Einstein afirmaba que el tiempo se podía «ubicar en un espacio tridimensional», pero el filósofo no estaba de acuerdo con este punto de vista [9] . Al tratar el tiempo como espacio, los científicos omitían lo que Heidegger consideraba un tema mucho más valioso: una investigación de esos aspectos del tiempo que no podían estudiarse del mismo modo que el espacio.

El argumento de Heidegger evocaba la propia crítica de la medición que Bergson había anticipado en *La evolución creadora* (1907). El acto de medir el tiempo, según ambos, destruía buena parte del mismo. Esto escribió Heidegger: «Por decirlo de algún modo, hacemos un corte en la escala temporal y, por tanto, destruimos tiempo en su flujo natural, permitiéndole cristalizar. El flujo se congela, se convierte en una superficie plana y solo como tal puede medirse» [10] .

En sus primeras obras, Heidegger sostuvo algunas tesis similares a las de Bergson, en particular que el tiempo de los físicos se refería a algo diferente que el del filósofo y que este tiempo era, en esencia, imposible de medir. Pero a medida que fue progresando su pensamiento, se fue distanciando de cualquier noción bergsoniana del tiempo, aunque también siguió afilando su crítica contra Einstein. El problema de la obra de Einstein era que se fundamentaba en una noción simplista e inadecuada de la medición. A menos que aclarara esto, su alegación de que estaba refiriéndose al tiempo real seguiría en tela de juicio. Basar un concepto del tiempo en la medición, sin reparar en las evidentes complejidades de dicho concepto, era

simplemente inadecuado: «Cualquier axioma para la técnica física de la medición debe asentarse sobre esas investigaciones y no puede nunca, por su parte, abordar el problema del tiempo como tal» [11] . Heidegger no hablaba a favor ni en contra de la validez de la teoría de la relatividad, sino que expresaba la necesidad de reflexionar sobre «el problema de la medición del tiempo como lo trata la teoría de la relatividad» [12] . La medición no podía dar respuestas sobre el tiempo así como así, puesto que tenía lugar en el tiempo en sí mismo. Había que tener en consideración el propio «significado temporal de la medición» y había que tenerlo en consideración primero, antes que todo lo demás, ya que era más básico y esencial que cualquier resultado científico derivado.

La conferencia «El concepto del tiempo» de Heidegger (original de 1924) diagnosticó una escisión perjudicial en las dos formas dominantes de pensar sobre el tiempo: la noción científica y la noción vivida. En esta breve conferencia, Heidegger atribuyó en gran medida a Einstein un renovado interés en el concepto del tiempo:

> El interés en lo que es el tiempo ha resucitado actualmente gracias al desarrollo de la investigación física. [...] El estado actual de esta investigación se establece en la teoría de la relatividad de Einstein.

El físico, volvía a argumentar Heidegger, usaba el tiempo marcado por los relojes y este era un concepto enormemente inadecuado para entenderlo: «Una vez se ha definido el tiempo como tiempo de reloj, se desvanece cualquier esperanza de alcanzar nuevamente su significado original», avisó [13] . En un artículo sobre la misma materia, escrito el mismo año pero no publicado, nombró directamente *Duración y simultaneidad* de Bergson [14] .

El verano siguiente, Heidegger dio un curso completo: «La historia del concepto del tiempo». La motivación de su investigación era «la crisis actual de las ciencias», que él achacaba sobre todo a Einstein: «En la física, la revolución llegó por medio de la teoría de la relatividad», sostuvo. Heidegger pensaba que la mayoría de las concepciones del tiempo —incluida la de Einstein— descendían de la aristotélica: «Básicamente, el concepto del tiempo planteado por Aristóteles permanece inmutable» [15] .

Bergson ofreció argumentos similares a Heidegger años antes que él: también encontró el origen de las nociones contemporáneas del tiempo en Aristóteles y propuso trascenderlas. Bergson manifestó en repetidas ocasiones que el error de Aristóteles había sido describir el tiempo como algo análogo al espacio. Bergson propuso el concepto «duración» como alternativa a la noción del tiempo del griego, reviviendo a otra autoridad antigua, Plotino, y enfrentándola a Aristóteles. Bergson trató de desacoplar la conexión aristotélica entre tiempo y espacio, reinstaurando en su lugar la conexión del primero con la duración, un concepto no espacial, no medible ni divisible.

Heidegger alabó la crítica de Bergson a Aristóteles diciendo: «Bergson, de hecho, intenta ir más allá de este concepto para llegar a uno más original». Por esta razón, Heidegger lo distinguió de la mayoría de los pensadores precedentes. «Esto justifica que le demos un trato separado», añadió. Aun así, quería perfeccionar la crítica de Bergson, pues aducía que el filósofo francés aún abordaba el tiempo de un modo «tradicional». Heidegger le reprochó que eligiera poner el acento en la calidad en vez de la cantidad; y en la sucesión en vez de la instantaneidad. En su opinión, la contribución de Bergson tan solo trasladaba el debate a esas otras categorías: «En el fondo, cuando consideramos el fundamento categórico que [Bergson] presupone —en particular, la calidad y la sucesión—, Bergson no revoluciona las cuestiones que nos interesan y, por tanto, mantiene una actitud tradicional» [16] . Para él, al proponer la noción opuesta a la de Aristóteles, la fuerza de la filosofía de Bergson era meramente de negación.

¿Cómo iba a mejorar Heidegger a Bergson? Heidegger propuso cuestionar también los términos opuestos de calidad y sucesión. Su proyecto diferiría del de Aristóteles, Einstein y Bergson en este aspecto esencial. En lugar de seguir debatiendo sobre lo que es el tiempo, que era el quid del debate entre Einstein y Bergson, propuso retroceder un paso y preguntarse qué constituye, en definitiva, el tiempo. Sugirió una respuesta asombrosa: «La vida humana no tiene lugar en el tiempo, sino que es tiempo en sí misma» [17] .

Heidegger casi nunca hacía lo que decía que iba a hacer. En su curso de cuatro horas semanales en la Universidad de Marburgo,

propuso comentar su crítica de Bergson en el último apartado. Sin embargo, al finalizar el semestre saltó a la vista que no podría acabar los temas que había propuesto inicialmente en su programa. Así, el curso terminó antes de que pudiera dar la última lección, la que iba a estar dedicada a Bergson. No obstante, las notas para este curso le sirvieron como un «primer bosquejo» para *El ser y el tiempo* , un libro que anunció como introducción a una obra de varios volúmenes que nunca se materializó [18] .

En el libro, Heidegger adoptó una postura aún más diáfana contra Bergson. En la filosofía del francés, Heidegger seguía viendo una mera inversión de la concepción aristotélica del tiempo. Bergson criticaba con dureza y constancia la noción aristotélica y Heidegger aprovechaba este hecho. Aunque en su primerísima obra Heidegger había considerado importante e inspiradora la crítica de Bergson, por ese entonces consideraba la duración una mera inversión de ella. Era una mejora significativa, pero no trascendental: «Todas las exposiciones subsiguientes sobre el tiempo, incluyendo la de Bergson, han sido determinadas en esencia por él [el concepto de Aristóteles]» [19] . *El ser y el tiempo* era un manifiesto claro «contra las tesis de Bergson». Su blanco era «el concepto tradicional del tiempo, que ha subsistido desde Aristóteles hasta Bergson» [20] . Pero también era un manifiesto contra la solución simplista de Einstein: fusionar el tiempo con su medición.

Heidegger se dispuso hacer (todo) lo contrario de lo que Einstein había hecho con el tiempo. La tradición aristotélica de la que descendía Einstein (según Heidegger) representaba la culminación de una negativa pertinaz de las diferencias entre pasado y futuro, izquierda y derecha, arriba y abajo, pero para Heidegger estas diferencias se consideraban ahora esenciales. En «el día a día», alegaba, su importancia era capital. Los detalles mundanos y a menudo ignorados —como tener algo cerca de ti o cerca de tu mano buena— podían acarrear consecuencias relevantes para lo que pasaría luego. Denotaban muchas cosas sobre la organización del mundo. Incluso el futuro, que nos es bastante desconocido, estaba llamado a seguir un curso determinado en función de estos detalles muchas veces omitidos.

En 1928 Einstein dio una conferencia sobre la teoría de la relatividad en la Hochschule de Davos, ante más de cuatrocientas personas. En esa misma ubicación, pero un año más tarde, Heidegger se enzarzaría con Cassirer [21] . Cassirer, defensor de Einstein y enemigo de Bergson, se enfrentó a un hombre preparado a dejarlos atrás a ambos. Heidegger no solo estaba dispuesto a plantar cara a Cassirer, sino también a abandonar a su maestro: Husserl.

Heidegger editó y publicó *Lecciones de fenomenología de la conciencia interna del tiempo* (en 1928) de Husserl, un libro basado en las clases que dio su mentor entre 1905 y 1910, con algún material adicional de años posteriores. En la obra, Husserl explicaba el dilema del tiempo que motivaba sus investigaciones en términos claramente bergsonianos: «El tiempo es fijo y, sin embargo, fluye» [22] . El texto allanó el camino de Heidegger para comparar su enfoque con el de Husserl, con lo que pudo destacar las diferencias entre su propia filosofía y la de su mentor. Al lado de *El ser y el tiempo* , que pretendía llevar la filosofía en una nueva dirección, las *Lecciones de fenomenología de la conciencia interna del tiempo* parecían un texto conservador, pues querían ofrecer una versión fenomenológica descriptiva del tiempo conforme a un método estricto. Sugerían observar cómo aparecía el tiempo «objetivo» desde la percepción subjetiva del flujo: «En el flujo del tiempo [...] se constituye un tiempo inamovible, totalmente fijo, idéntico y objetivo» [23] . En ese momento, las ideologías de Husserl y Heidegger eran claramente diferentes y, a veces, incluso antagónicas.

Durante esos años, la comunidad filosófica vio cómo los dos hombres partían peras de manera evidente, tanto personal como profesionalmente. La obra de Husserl aceptaba una división entre las apreciaciones internas y externas del tiempo. Había bendecido una división estándar del trabajo en que el filósofo se fijara en los aspectos «internos». La obra de Heidegger, en cambio, proponía dar un paso atrás para poder avanzar. Intentaba analizar el tiempo incluso antes de ser dividido en cualidades internas y externas. El método de Husserl seguía siendo una investigación «científica» de cómo se nos presentaba

el tiempo antes de emerger como un concepto claro (como el de las investigaciones psicológicas tradicionales). El método de Heidegger, en cambio, aspiraba a ser «precientífico». Heidegger aceptaba las conclusiones de las ciencias exactas y matemáticas, pero a diferencia de algunos partidarios de Einstein, como Bertrand Russell y Cassirer, no era un gran devoto de ellas.

En 1933 Husserl tuvo que abandonar su cargo en la universidad por culpa de las leyes antisemitas de los nazis. En este mismo contexto político, la carrera de Heidegger despegó. Cuando se le nombró rector de la universidad para un breve periodo, se adhirió públicamente al nuevo orden político, tal como se exigía a todos los empleados universitarios. Pero Heidegger no aceptó jamás la noción biológica de raza. Consideraba el antisemitismo «ligero de cascos» [*töricht*] y «abyecto» [*verwerflich*], conservó relaciones íntimas con judíos y tuteló a un sinnúmero de alumnos semitas [24] .

Durante esos años, Husserl y Bergson coincidieron en los problemas que acechaban a la ciencia, pero plantearon soluciones diferentes para resolverlos. En 1935, durante una conferencia en Viena, Husserl los enumeró y achacó a Einstein parte del problema. La revolución de Einstein, sostenía, tenía un alto precio. La ciencia se distanciaba de esos aspectos «significativos» para nosotros, en especial de nuestra sensación diaria del flujo temporal:

> Las innovaciones revolucionarias de Einstein atañen a las fórmulas a través de las cuales se lidia con la *physis* idealizada e ingenuamente cosificada. ¿Pero cómo reciben su significado las fórmulas en general, la cosificación matemática en general?, […] sobre esto no aprendemos nada; y, así, Einstein no reforma el espacio y el tiempo en que transcurre nuestra vida esencial [25] .

Un año después, en 1936, Husserl publicó las dos primeras partes de uno de sus textos más influyentes sobre ciencia, titulado *La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental* . La obra, que sería fundamental para los futuros filósofos, proporcionaba una interpretación particular de la teoría de la relatividad de Einstein en relación con el experimento de Michelson. Husserl sabía de sobra que «Einstein [había usado] los experimentos de Michelson» para extraer sus conclusiones. Sin embargo, también sabía que los usaba de un

modo particularmente limitado, ciñéndose solo a las «escalas de medición, las coincidencias establecidas, etc.» [26] . Provocativamente, se preguntó por qué Einstein había detenido en ese punto sus investigaciones. Era fácil imaginar a investigadores tomando en consideración más aspectos del experimento: «No cabe duda de que todo lo que cabe aquí —las personas, los aparatos, la sala del instituto, etc.— puede ser en sí mismo objeto de investigación en el sentido habitual de la investigación objetiva, el de la ciencia positiva» [27] . Pero había motivos fundados por los que estos temas adicionales no debían importar —y no importaban— a los científicos. Según su explicación, «Einstein no podía usar la construcción teórica psicológica-psicosocial del ser objetivo del señor Michelson». ¿Cómo pudo desaparecer del mapa el «señor Michelson», que había creado y hecho observaciones —y que tenía opiniones propias sobre la obra de Einstein—, y cómo pudo ser sustituido por un observador aparentemente genérico e imparcial que podía ser prácticamente cualquiera? El «Michelson» ideal de los experimentos era tan diferente del «señor Michelson» real como el Dr. Jekyll lo era del despiadado Mr. Hyde. La diferencia entre ellos era clave para marcar los límites entre los experimentos científicos válidos y las investigaciones paracientíficas. ¿Quién fijaba esos límites? Derivaban de «presuposiciones precientíficas» que eran «comunes a todos», pues provenían del «mundo de la experiencia». Estas eran las mismísimas «premisas» del conocimiento científico que Husserl pretendía investigar [28] . Parte de su proyecto filosófico consistiría en describirlas para poder entenderlas mejor.

PARMÉNIDES Y HERÁCLITO

Durante esos años, una nueva generación de filósofos convino en dar un mismo diagnóstico a los problemas de Europa: la «crisis» generada por la ciencia. Muchos pensadores se pusieron de lado de la fenomenología de Husserl como solución propuesta. Heidegger no. Él se desmarcó de su maestro ofreciendo una interpretación diferente de las contribuciones de Einstein y Bergson. En el semestre invernal de 1942-1943, en Friburgo, Heidegger dio un par de charlas sobre

Parménides de Elea y Heráclito refiriéndose a Einstein (implícitamente) y a Bergson (explícitamente). La comparación no era del todo original, aunque demostró ser cada vez más provechosa. El filósofo de la ciencia Karl Popper, entre otros, comparó a Einstein con Parménides. A Heráclito, en cambio, se le consideraba partidario de que la realidad estaba en constante cambio. Russell, Reichenbach y otros compararon a Bergson con Heráclito [29] .

¿Cómo eran las tesis de Einstein en comparación con las de Parménides? En los versos que han sobrevivido del antiguo poema *Sobre la naturaleza* , en una parte llamada «Vía de la verdad», Parménides describe el universo como algo básicamente estático e inmutable. Por lo común, a Einstein y al matemático Hermann Minkowski se les atribuía una descripción y una concepción similar del universo: como un bloque. «Si se observan todos los fenómenos dinámicos desde este punto de vista —explicó un escritor que hablaba sobre la relatividad—, se convierten en fenómenos atemporales en un espacio de cuatro dimensiones. Toda la historia de un sistema físico se expone como un todo estable» [30] .

Durante las conferencias en Friburgo, Heidegger se lamentó de que el «tiempo del reloj» y el «tiempo vivido», los dos términos tradicionales para entenderlo, tenían una connotación muy grave: el primero se asociaba con la ciencia y todos sus beneficios y el segundo con «lo irracional» y con la «vivencia». ¿Pero cómo se podían vencer estas dicotomías y redistribuir las cargadas asociaciones que las acompañaban?

Como solución, Heidegger empezó a prestar atención a la «cotidianeidad» como un territorio en que estas categorías no podían diferenciarse. Nuestro «día a día» no se definía totalmente como tiempo de reloj ni como tiempo vivido, sino como un ensamblaje de ambos. En ese territorio, las diferencias entre pasado y futuro, izquierda y derecha y arriba y abajo importaban bastante. Había una enorme diferencia entre poder «alcanzar [algo], cogerlo y observarlo» o no poder. Heidegger trató de devolver la textura, el significado y la importancia a que las cosas estuvieran a la izquierda, a la derecha, arriba, abajo, antes, después, lejos o cerca. Esta textura se perdía y confundía si se sopesaban estas diferencias con términos medidos y

objetivamente definidos. Por ejemplo: «A modo ilustrativo, cuando un hombre lleva gafas a una distancia tan cercana que descansan literalmente sobre el puente de su nariz, a efectos prácticos tiene más lejos dichas lentes que el cuadro colgado en la pared de enfrente». Heidegger recalcaba que, para interpretar el mundo como es debido, necesitábamos considerar las tecnologías que afectaban esas distancias; no solo las gafas, sino también la radio, el teléfono y una calle cualquiera [31] . Cuanto menos «llamativos» eran los efectos que surtían estos elementos en nuestro entorno, más relevancia adquirían filosóficamente para él. Precisamente a causa de su carácter «poco llamativo», la «calle» en sí misma parece más «lejana que el conocido con quien uno se topa» mientras pasea por ella [32] .

La tesis de Heidegger no era que hubiera apreciaciones subjetivas de las distancias —incluidas las temporales— que tuviéramos que contrastar con las objetivas, aunque sí concedió esto: «Somos propensos a juzgar como "subjetivas" [...] estas apreciaciones e interpretaciones». En realidad, es al desproveer de la mera subjetividad estas apreciaciones supuestamente subjetivas cuando descubrimos «el mundo en su condición más real» [33] . En su esencia, Heidegger quería investigar las experiencias antes de que pudieran dividirse netamente en categorías objetivas o subjetivas. En su análisis del tiempo figuraban elementos que hasta entonces los filósofos habían tendido a ignorar, como por qué cierta gente parece no tener nunca tiempo suficiente [34] .

En su último verano en Marburgo, Heidegger hizo referencia explícita a Einstein y Bergson, señalando que ofrecían dos perspectivas distintas sobre la naturaleza del tiempo y comparando su obra con la de Parménides y Heráclito. Halagó a Bergson: «Recientemente Bergson trató de imaginar el concepto del tiempo de un modo más original. Ha conseguido demostrar con más claridad que ningún otro filósofo anterior que el tiempo está entrelazado con la consciencia», pero no se mostró del todo convencido: «Pero Bergson dejó sin resolver lo esencial; ni siquiera lo consideraba un problema» [35] . Aun así, sí reconoció que había ofrecido algunos de «los análisis más profundos que poseemos sobre el tiempo». Después de añadir que se podía «reexaminar y mejorar» la obra de Bergson, acusó al filósofo de

«bloquear» una solución y se embarcó en la audaz aventura de eliminar este obstáculo [36] .

Las siguientes lecciones que dio durante el semestre de invierno de 1929-1930 se publicaron bajo el título *Los conceptos fundamentales de la metafísica* . En ellas, Heidegger prosiguió su cometido de abordar aspectos del tiempo de una forma que no estuviera limitada por la doble perspectiva del «reloj» versus el tiempo «vivido». Intentó dar una nueva interpretación a los rasgos del tiempo que tradicionalmente se habían entendido de forma subjetiva, como el aburrimiento. Cuando uno está aburrido, «se siente atemporal, arrancado del flujo del tiempo», pero esta sensación no debía interpretarse solo en términos psicológicos [37] . El aburrimiento y la ansiedad surgían en situaciones y entornos tecnológicos particulares, como al «esperar un tren»; y, lo que es más importante, representaban características esenciales de la existencia, si se interpretaban de forma más general.

Las lecciones de invierno de Heidegger, impartidas durante un periodo de graves reveses para las tropas alemanas (1942-1943), transmitían una nueva sensación de urgencia. Haciendo hincapié en Parménides de Elea y Heráclito, dos actores que parecían totalmente alejados de sus preocupaciones diarias, guardaban un estrecho vínculo con el enfrentamiento mucho más reciente entre Bergson y Einstein. En esas lecciones, Heidegger señaló que había escrito *El ser y el tiempo* como una alternativa a ambos, indicando que era imperioso salir de ese callejón sin salida, que él consideraba muy ligado al «destino de Occidente» [38] . Para él, implicaba investigar «las bases esenciales de la razón y de todo lo que se piensa y se dice». Este análisis llevó a Heidegger a pensar sobre la tecnología con otros ojos y a continuar su ensayo hablando de la escritura, de la imprenta, de la máquina de escribir y de la electrificación: «Si queremos salvar la esencia del hombre occidental histórico, es una necesidad histórica entender la esencia “metafísica” de la tecnología» [39] .

Una parte fundamental de la filosofía de Heidegger consistía en dirigir la mirada a lo que había entre la herramienta y la máquina, o entre el hombre y la tecnología. Heidegger advirtió de la difusión de las nuevas tecnologías, que él llamaba «una cosa “intermedia” entre la

herramienta y la máquina». Estos objetos, como la máquina de escribir y la imprenta, eran típicamente modernos: «No es casual que la invención de la imprenta coincida con el nacimiento de la edad moderna». Estas cosas se escondieron «en su propio obstruccionismo», pero «transformaron la relación del Ser con su esencia» [40] . Y no se podía «fingir que "tecnología" y "hombre" eran dos "masas"». Estos dos elementos tenían una interrelación compleja y esta era, además, la razón por la que «la cuestión tan trillada de si la tecnología esclaviza al hombre o si el hombre conseguirá dominar la tecnología ya es una cuestión superficial». Heidegger expresó la necesidad de «ponderar lo "concreto" […] y retirar el manto que se ha puesto sobre las cosas a través del mero uso y consumo». Pidió a sus alumnos que pensaran sobre la máquina de escribir. Previendo que podrían interpretar sus afirmaciones como «una digresión», subrayó su capital importancia: «Λήθη [Lete] y la máquina de escribir; sin duda no es una digresión». Anticipándose también a los estudiantes que, con razón, preguntarían «qué demonios tiene que ver eso [la máquina de escribir] con Parménides», contestó: «Todo» [41] .

Al buscar unas «bases esenciales» diferentes y centrarse en las cosas «intermedias», que no eran ni máquinas ni herramientas, Heidegger intentaba superar la situación de bloqueo entre el «tiempo del reloj» y el «tiempo vivido», entre el reino «racional» de la ciencia y la base «irracional» de la experiencia. Heidegger identificó claramente el problema de su entorno y expandió su filosofía en una dirección radicalmente nueva intentando hallar una solución.

Este análisis temprano hizo que, en sus años postreros, Heidegger reflexionara mucho más sobre el papel. Después de la guerra, Heidegger utilizó el ejemplo del papel para demostrar que ya no se podía diferenciar entre la tecnología moderna y el hombre: «[El guardabosque] se subordina a la demanda de celulosa, que aparece a su vez con la necesidad de papel, que luego se facilita a los periódicos y a las revistas ilustradas». Los periódicos y las revistas «llevan a la opinión pública a tragarse lo que está impreso, de modo que se crea una opinión preconfigurada a la carta» [42] . Incluso un hombre que pudiera parecer inmune a los desarrollos tecnológicos —el

guardabosque— ya formaba parte de un sistema mucho mayor —la cultura de la imprenta— del que no podía separarse. Aunque el guardabosque no leyera, o incluso aunque fuera analfabeto, la opinión impresa que se tragaran los demás le afectaría directamente.

Durante la Ilustración, la «opinión pública» se alzó como una categoría de pleno derecho para representar la voz del pueblo. Su surgimiento estuvo estrechamente ligado a nuevos espacios (como las cafeterías) y nuevas prácticas de edición (como la prensa periódica). Podía ser una fuerza poderosa para impedir que los líderes adoptaran políticas impopulares autoritarias y podía promover las causas democráticas. ¿La misma categoría de «público» se podía entender al margen de la tecnología? No. Según Heidegger, el «público» no podía ser nunca la fuente de la Ilustración [43] . ¿Por qué? Porque un público formado por personas que no se podían disociar de la «tecnología» no podía tener soberanía sobre ella.

«LA OBJECIÓN MÁS DELICIOSA Y PERTINENTE»: HISTORIA CRÍTICA Y LA ESCUELA DE FRÁNCFORT

De jóvenes, Walter Benjamin y Heidegger descubrieron la filosofía de Bergson en la misma clase [44] . Durante esos años, Benjamin leía religiosamente los textos de su compañero de clase y, por lo general, solía ser crítico con ellos. Los despreciaba por haber sido redactados en beneficio de la «Alemania católica» [45] . Pero Benjamin también estaba muy intrigado, sobre todo con las opiniones de Heidegger sobre la ciencia. Escribió a un amigo íntimo preguntándole si Heidegger planteaba tesis acertadas en lo referente a Einstein y le comunicó su presentimiento de que no era el caso [46] . Después de eso, Benjamin empezó a cultivar una visión diferente en lo tocante a la historia y la filosofía de la que ofrecía Heidegger. Esta obra culminó en su *Tesis sobre la filosofía de la historia* , un texto en que exploraba desde un prisma nuevo la relación entre el tiempo y la historia.

Benjamin explicó que, para combatir una visión excesivamente simplista del progreso moderno en la sociedad —que acabara con el auge de las fuerzas fascistas de las que estaba huyendo—, primero tenía que luchar contra el concepto del tiempo homogéneo y vacío.

Enlazó el concepto moderno del «progreso», que consideraba fraudulento y peligroso, con esa concepción particular del tiempo: «El concepto del progreso histórico de la humanidad no se puede disociar del concepto de su progresión a través de un tiempo homogéneo y vacío». Es más, instó a los intelectuales a cuestionar sus perspectivas sobre el tiempo para entender mejor los avances históricos [47] . Benjamin también criticó las filosofías que pretendían dar la vuelta al tiempo homogéneo y colocar la experiencia «verdadera» en su lugar. La respuesta que daba el movimiento «filosofía de vida» no le convencía, pues dentro veía «descollar muchísimo» la obra de Bergson [48] .

Para un número creciente de teóricos, entender los límites y las posibilidades del desarrollo histórico implicaba investigar la relación entre la historia y el tiempo. ¿Cómo se podía superar el escollo del tiempo homogéneo versus el tiempo experimentado? Estas dos alternativas traían de cabeza a Benjamin, así como a otros muchos intelectuales de este periodo. De hecho, buscó una vía en que la ciencia no fuera ni la solución ni el obstáculo para entender el tiempo [49] . Benjamin murió mientras cruzaba la frontera con España, en su intento de escapar de los nazis, antes de poder contarnos más.

En los años treinta, con el auge del nazismo en Alemania las discusiones aparentemente abstractas acerca de la naturaleza del tiempo se volvieron más concretas y actuales que nunca. Max Horkheimer, el mentor de Benjamin, criticó duramente la atención que prestaba Bergson a los aspectos fluctuantes, continuos e indivisibles del mundo. Para él, el acento que ponía Bergson en la continuidad y el movimiento como características esenciales del tejido de la realidad desmentía los hechos sobre el terreno: un mundo dividido. «La premisa de que la realidad es en esencia indivisible contradice el hecho que distingue a la historia, al menos en su forma hasta ahora: que la humanidad está dividida entre los felices y los infelices, los gobernantes y los gobernados, los sanos y los enfermos», explicó [50] .

Durante el resto de su vida, Horkheimer tuvo dificultades para encontrar una alternativa a las dos escuelas intelectuales dominantes de su época: la neokantiana (representada por Hermann Cohen y sus alumnos) y la *Lebenphilosophie* , o movimiento «filosofía de vida»,

estrechamente ligada a Bergson. Como alternativa a ambas opciones, Horkheimer propuso la teoría crítica [51] .

Horkheimer inauguró el proyecto de la teoría crítica siendo director del Institut für Sozialforschung en Fráncfort (conocido simplemente como la Escuela de Fráncfort) y titular de la Cátedra de Filosofía Social en la Universidad de Fráncfort. Como otros judíos, al final tuvo que renunciar a sus cargos y emigrar. Bergson contactó con Horkheimer. No coincidían en la solución para coser nuestro sentido de flujo del tiempo con las descripciones estáticas del mismo; con todo, ambos hombres estaban de acuerdo en el problema. En Estados Unidos, Horkheimer predicó esto en sus discursos: «Bergson me admitió en persona que, aunque no podía convenir conmigo, tenía la impresión de que era la objeción más deliciosa y pertinente que había descubierto hasta entonces» [52] .

12

EL POSITIVISMO LÓGICO

En su clase de Berlín, Einstein vio sentados ante él a dos hombres que acababan de ser eximidos del servicio activo y que se desvivían por librar una batalla, aunque fuera de tipo intelectual. Se iban a unir a la contienda contra Bergson y contra el método convencionalista de Henri Poincaré respecto de la ciencia, y Einstein les acabó conociendo bien. En los años siguientes, les enseñó más que física. Uno de ellos, Hans Reichenbach, se convirtió en uno de los más acérrimos defensores del positivismo lógico, tal vez la corriente de filosofía de la ciencia más dominante del siglo XX , a veces bautizada como empirismo lógico. Y su aliado y amigo era Rudolf Carnap, un miembro activo y destacado del Círculo de Viena, una asociación de intelectuales afincados en Austria que sirvió como trampolín del positivismo lógico. Ambos hombres defendieron a Einstein y atacaron a Bergson. Tanto Reichenbach, por sus raíces judías, como Carnap, por sus inclinaciones izquierdistas y pacifistas, tuvieron que exiliarse cuando los nazis llegaron al poder y completaron su carrera en California. En varias de sus influyentes obras, y como fundadores de una revista con el presuntuoso pero simple título *Conocimiento (Erkenntnis* , en el original alemán), expusieron a una base cada vez mayor de lectores por qué la ciencia era tan excepcional.

Aunque no se le mencionara en muchas de sus publicaciones, Bergson fue un blanco obvio desde el comienzo de su carrera. Bergson encarnaba un nuevo enemigo peligroso: la metafísica. Al definir dicho término en su influyente *La construcción lógica del mundo* (1928), Carnap atribuyó a Bergson la tesis de que concernía al «área de lo no racional» y discrepó profundamente con el papel que el francés le otorgaba en el desarrollo de la ciencia [1] . Pasado un tiempo, citó a

Bergson no solo como una autoridad respecto a lo que era la metafísica, sino como metafísico propiamente dicho. Cuando se volvió a publicar uno de sus artículos más influyentes después de la guerra, Carnap añadió una nota al pie reveladora. El artículo, aparecido inicialmente en 1932, no había mencionado a Bergson por su nombre. Por entonces su único objetivo declarado había sido la metafísica. Pero una vez en UCLA, a buen recaudo, Carnap explicó que uno de sus principales blancos había sido Bergson, junto con Fichte, Schelling, Hegel y Heidegger. Ahora era libre para desvelar la identidad de sus archienemigos. A continuación, Carnap señaló que seguía viendo inútil «el campo de presunto conocimiento [...] que trasciende el reino de la ciencia inductiva con base empírica» y que él asociaba con los «sistemas» postulados por estos autores [2] . En su lucha contra la metafísica, estaba en juego el estatus de su concepción positivista de la ciencia en el mundo moderno.

Reichenbach también puso por escrito su desagrado por Bergson más adelante: primero, en uno de sus libros más influyentes, titulado *The Rise of Scientific Philosophy* (1951); y luego, después de su muerte en *Sentido del tiempo* (publicado póstumamente en 1956).

El positivismo lógico era un movimiento heterogéneo y multifacético. Pero uno de sus principios rectores sostenía que la ciencia tenía una base estrictamente sensorial y poco a poco se iba levantando con principios lógicos claros. La mayoría de los positivistas lógicos perseguían dos objetivos: robustecer el conocimiento a partir de unos cimientos empíricos firmes y distanciarlo de la peligrosa metafísica. Una parte del movimiento se caracterizaba por el odio particular hacia la obra de Bergson, y por la adoración de la de Einstein. Algunos de sus representantes principales, como Reichenbach y Carnap, eran uña y carne con Einstein y le debían buena parte de su éxito profesional. Eran fervorosos partidarios de limitar el papel de la filosofía en lo tocante a la ciencia. «Lo único que puede hacer el filósofo es analizar los resultados de la ciencia, interpretar su significado y afianzar su validez», afirmó Reichenbach [3] .

Una vez liberado del ejército, Reichenbach asistió a las conferencias de Einstein en Berlín y quedó enganchado de por vida.

Dedicó su primer libro al físico y, en los años siguientes, ambos trabaron una buena amistad. Reichenbach conoció a Carnap en 1923 y enseguida vio en él a un amigo y aliado. La primera vez que Carnap estudió la obra de Einstein fue para su tesis, *Der Raum* (terminada en 1921 y publicada en 1922). Su propósito a lo largo del texto era aclarar y eliminar las tensiones preexistentes entre matemáticos, filósofos y físicos. En él, Carnap repartió las tareas de forma que cada parte (matemáticos, filósofos y físicos) se encargara solo de estudiar nociones concretas del espacio (formal, intuitivo y físico, respectivamente). Según él, el conflicto sobre quién tenía la autoridad en estos temas desaparecía si los lectores entendían a la perfección que Einstein era un físico y que su descripción del espacio era física. «Todas las partes tenían razón y se podrían haber reconciliado tranquilamente si hubiera prevalecido la claridad en lo tocante a los tres significados diferentes de espacio» [4] . Para Carnap, con estas divisiones se resolverían la mayoría de los problemas.

Carnap invirtió muchos esfuerzos en demostrar que los físicos no tenían que entrar al trapo con estas otras disciplinas y que les iría mejor si se mantenían puros. Escribió *La construcción lógica del mundo* para probar que el conocimiento científico se podía relacionar con meros datos sensoriales. Tomando como punto de partida datos claros e incontrovertidos, atribuyéndoles valores numéricos y combinándolos con reglas matemáticas claras, Carnap creía que podía dotar a la ciencia de un apoyo firme e irrefutable.

LOS TOPES AL PAPEL DE LA FILOSOFÍA

Según Reichenbach, Einstein había revolucionado por completo la relación entre la física y la filosofía: «Los filósofos no disponen de una puerta de entrada propia: el camino del filósofo está marcado por el del científico». Como se hartó a repetir Reichenbach durante el resto de su vida, finalmente Einstein había dado al traste con la filosofía tradicional: «[La ciencia moderna] se ha negado a reconocer la autoridad del filósofo que dice conocer la verdad a partir de la intuición, a partir de la percepción de un mundo de ideas o de la

naturaleza de la razón o los principios del ser, o de cualquier fuente supraempírica» [5] .

Einstein y Reichenbach no siempre estuvieron de acuerdo. De hecho, las opiniones del segundo acerca de los firmes cimientos de la ciencia acabarían siendo mucho más sólidas que las del propio Einstein. Pero sus contribuciones iniciales al trabajo del físico fueron esenciales en muchos aspectos. Fue particularmente hábil a la hora de generar argumentos contra algunos colegas de Einstein —entre ellos, eminentes matemáticos— que seguían sin estar seguros de algunas premisas del físico [6] .

¿El «reloj ideal» de Einstein, basado en la velocidad constante de la luz, era un simple ardid lógico? En 1917 el matemático David Hilbert señaló que el modo particular con que Einstein definía el reloj ideal no era lo bastante convincente como concepto físico, recalcando que en un futuro tendría que «parecer una consecuencia de la teoría general» [7] . Muchos otros no veían la necesidad de adoptar el «reloj ideal» propuesto por el alemán. A la vista de estas críticas, algunos amigos y adeptos de Einstein acordaron que este concepto tenía todo el sentido del mundo, pero solo por motivos temporales y pragmáticos relativos a la medición y sincronización del tiempo. En un principio, el propio Einstein abrazó estas justificaciones prácticas. En una carta escrita a un alumno del matemático Hermann Weyl, subrayó los beneficios «didácticos» de la teoría [8] . Pero ni Weyl ni su alumno consideraron que las justificaciones basadas en beneficios didácticos o prácticos fueran adecuadas para elaborar una teoría del universo. De hecho, dijeron: «Este hecho […] está por determinar» [9] .

Las contribuciones de Reichenbach resultaron esenciales para hacer frente a estas críticas iniciales. Einstein había empezado probando una estrategia diferente, respondiendo con audacia al alumno de Weyl que le había pedido que aclarara precisamente esta cuestión. El físico se defendió devolviendo la carga de prueba a sus críticos. Su suposición era cierta porque, para ser falsa, alguien debería demostrarle que «la naturaleza es diferente» [10] . Otros tendrían que refutar la idoneidad del «reloj ideal» para los físicos. Aunque esta respuesta seca logró acallar al alumno, al maestro no. Weyl continuó quejándose, pidiendo que las conclusiones de Einstein

parecieran una «consecuencia de la teoría desarrollada» [11] . Los efectos descritos por la teoría deberían ser fruto de una teoría física mucho más amplia; y muchos no veían claro que fuera así. Poco después, Einstein no tuvo más opción que admitirlo: «El hecho de que las varas de medir y el reloj se tengan que presentar por separado, en ver de ser interpretados como solución, [es una] debilidad lógica de la teoría, tal como actualmente está expuesta» [12] .

Reichenbach siguió esforzándose por evidenciar que la teoría de Einstein no era una mera convención útil basada en un «reloj ideal» artificial. Su crítica de la filosofía convencionalista de Poincaré estaba directamente relacionada con la defensa de Einstein. Insistió mucho en ello: esa teoría no era una de las diversas maneras de describir matemáticamente el universo. Su estructura matemática no era un recurso fácil, sino que revelaba la forma del mismísimo universo. El filósofo y físico Moritz Schlick no se dejó seducir por Reichenbach y escribió de inmediato a Einstein para contárselo: «No me parece que Reichenbach haya hecho justicia a la teoría de las convenciones de Poincaré». El problema era que Reichenbach consideraba fundamentales y apriorísticos ciertos aspectos de la medición que también podían considerarse convencionales: «Los principios que describe como de correspondencia apriorística —y que distingue adecuadamente de los de correspondencia empírica— me parecen completamente idénticos a las "convenciones" de Poincaré y no albergan ningún significado adicional» [13] .

Einstein desarrolló su respuesta más elaborada a estas críticas en una conferencia titulada «Geometría y experiencia» (1921), que luego expandió para publicarla como ensayo [14] . Su solución (desarrollada en una conversación con Reichenbach, Schlick, Weyl y otros) no pasó desapercibida [15] . La conferencia estaba diseñada para demostrar que la geometría no euclidiana que había empleado en su obra no era meramente una formulación matemática útil, sino más bien un modelo de la auténtica geometría del universo: que era «una cuestión de la propia física que había que responder con la experiencia; no se trataba de elegir una simple convención según sus ventajas» [16] . Así trató de convencer a los lectores de que estas técnicas matemáticas

eran más que simples herramientas de los físicos; eran modelos reales del universo.

Reichenbach defendió y pulió los argumentos de Einstein. Atento siempre a lo que decía y escribía su profesor, se unió a la contienda y desarrolló más a fondo las ideas troncales de la conferencia. Según Reichenbach, el «reloj ideal» de Einstein estaba basado en un concepto dado «por definición»: la constancia de la velocidad de la luz [17] . Pero esta solución «por definición» no era ni arbitraria ni meramente conveniente, sino que también era un «hecho». Para responder a aquellos que querían saber si la velocidad de la luz era en efecto constante y no solo definida como tal, resaltó que era «un hecho empírico» que las mediciones de tiempo y longitud se podían hacer —y se hacían— del modo descrito por Einstein [18] ; estaba «corroborado experimentalmente» [19] . Unos años más tarde, Reichenbach volvió a explicar por qué creía que Einstein estaba totalmente justificado en su definición del tiempo, sosteniendo que era «un hecho comprobado que nuestro mundo» era un lugar en que las mediciones se llevaban a cabo de esta forma [20] . La elección del sistema de medición podía llegar a verse como convencional; esto era lo que postulaba Poincaré y lo que Einstein mismo había admitido como verdadero «*sub specie aeterni* » [21] . Pero la auténtica realidad de cómo medía la gente no lo era. Las verdaderas prácticas de medición explicaban por qué ciertos sistemas reflejaban el mundo como era de verdad y otros no. Con estos argumentos, Reichenbach demostró que el reloj de luz de Einstein no solo era ideal. Basándose en la velocidad de la luz como constante, era más que una elección apropiada; era ideal por definición y también por experiencia.

Reichenbach recrudeció aún más las críticas a Poincaré que Einstein había introducido en *Geometría y experiencia* y atacó las premisas del francés acerca de la relación de las matemáticas con la física, pues decía que las primeras eran una herramienta, no un reflejo de cómo era realmente el mundo. Le regañó por sostener que los científicos podían elegir entre diferentes geometrías (como la euclidiana o la multidimensional). Desde entonces hasta el final de su carrera, sostuvo siempre que solo una de ellas (la que usaba Einstein) describía la «geometría del mundo real» [22] .

Einstein se benefició enormemente del apoyo, el celo y el talento de Reichenbach. Aceptó de buen grado que le dedicara generosamente *Relativitätstheorie und Erkenntnis A priori* y le hizo algunas sugerencias. Le dio al joven filósofo algunos de los consejos que ya le había dado a Cassirer: que no atribuyera tanta importancia a los conceptos a la hora de modelar el conocimiento. «Los conceptos quedan sencillamente vacíos cuando dejan de estar firmemente ligados a experiencias», decía. «Parecen arribistas que se avergüenzan de sus orígenes y que quieren renegar de ellos», concluía [23]. En dos frases, Einstein le dio una lección a su alumno para que no pareciera demasiado ansioso por progresar profesionalmente, además de señalarle un rumbo filosófico en que resaltara la importancia de la experiencia sensorial en la ciencia por encima de los conceptos teóricos.

CONSTANTE, POR DEFINICIÓN

Las opiniones de Reichenbach concordaban con su visión de la tecnología de la radio que encontró como practicante profesional. Al principio de su carrera Reichenbach había trabajado como ingeniero, aunque luego abandonó su formación técnica para convertirse primero en profesor de física (con el apoyo de Einstein) y luego, tras exiliarse de Alemania, en profesor de filosofía. Aunque conocía muy bien la jerga de la ingeniería técnica, quitó hierro sistemáticamente al vínculo entre la teoría de la relatividad y las tecnologías contemporáneas. Sus opiniones respecto de por qué la teoría de la relatividad no enlazaba con los nuevos descubrimientos tecnológicos dimanaban de cómo entendía la relación de la ciencia con la tecnología en términos más generales.

«La telegrafía es tan antigua como la humanidad», explicó Reichenbach en su manual sobre la radio. Al describirla como atemporal, estaba naturalizando la tecnología: «El hombre prehistórico que levantaba el brazo para saludar a sus contemporáneos estaba telegrafiando» [24]. Era una «conexión netamente inalámbrica», acabó señalando. La única diferencia entre los gestos del hombre prehistórico y la telegrafía moderna eran «los

miles de años de labor científica» que los separaban. Reichenbach destacó el papel crucial de la ciencia en los milenios que habían transcurrido desde la prehistoria; no hizo hincapié en el desarrollo práctico gradual de la tecnología. Sus descripciones esquivaban las condiciones de guerra próxima que le llevaron originalmente a trabajar con la radio, así como los intereses comerciales de las tecnologías electromagnéticas (incluyendo aquellas que desembocaron en la publicación de las series de radioteatro, de las que fue editor).

La idea de Reichenbach del experimento científico —uno de los modelos más dominantes del siglo XX — no atribuía ningún papel a la tecnología; y menos aún a las tecnologías contemporáneas, fueran científicas o comerciales. En 1949 Reichenbach publicó un ensayo como anexo a la autobiografía de Einstein. En él resumió sus opiniones, que habían invadido los círculos angloamericanos y representaban el empirismo lógico, y explicó que la obra de Einstein surgía de «un empirismo que solo reconoce la percepción sensorial y los principios analíticos de la lógica como fuentes de conocimiento» [25] . El material intermedio entre la percepción sensorial y los resultados finales de la ciencia quedaba descartado.

En Estados Unidos, Reichenbach se impuso la tarea de formar a una nueva generación de filósofos de la ciencia. Durante esos años describió a Bergson como un representante de la «filosofía del siglo XIX », totalmente desfasada a causa del método nuevo que él estaba forjando. La primera se caracterizaba por «soluciones seductoras de sistemas que hablan un lenguaje pictórico y apelan a los deseos estéticos», mientras que ya había hombres en la profesión que estaban «formados en la técnica de las ciencias, incluyendo las matemáticas», y que se concentraban en el análisis filosófico. Para Reichenbach, esto representaba la «nueva generación» del «filósofo profesional de la ciencia». En virtud de la educación profesional de estos nuevos expertos, la filosofía ya no podía seguir siendo un mero «subproducto de la investigación científica» o una masa confusa de especulaciones metafísicas [26] . A diferencia de esa disciplina ya obsoleta, la nueva profesión que él ayudaba a cincelar como profesor de filosofía en California había quedado purgada de cualquier afán estético: «La

filosofía no es poesía […] y no cabe en ella ningún lenguaje pictórico» [27] . Reichenbach no pensaba que la ciencia debiera entenderse filosóficamente, sino que la filosofía se tenía que entender científicamente. La filosofía tenía que acercarse a la ciencia y dejar atrás sus antecedentes decimonónicos, su conexión con el sistema de Bergson y su recurso a «sistemas que hablan un lenguaje pictórico y apelan a los deseos estéticos». Debía renunciar al atractivo estético y convertirse en una «filosofía [auténticamente] científica» [28] . Caballeros, cuanto más desabrida mejor… casi se le puede imaginar hablando así a sus estudiantes.

En 1951 Reichenbach publicó su libro más famoso: *The Rise of Scientific Philosophy* . Dispuesto a defender a Einstein, volvió a rebatir algunas de las objeciones a la obra del alemán, según las cuales sus conclusiones dimanaban de definiciones refutables. Afirmó de nuevo que en la teoría de Einstein la constancia de la luz se daba por definición [29] . Reichenbach arguyó que simplemente había que definir la velocidad de la luz como una cualidad constante y, entonces, derivar todas las demás constantes relevantes de ella. Pero volvió a añadir otro fragmento del argumento de Einstein: dijo que cuando el físico decía que «no puede haber ninguna señal más rápida que la luz», no quería decir solamente «que no conocemos ninguna señal más rápida». De hecho, «la afirmación de que la luz es la señal más rápida es una ley de la naturaleza». ¿La luz era la señal más rápida (hasta entonces) o la señal más rápida era la luz (entonces y para siempre)? La diferencia era importante. Para Reichenbach, la segunda opción era la verdadera [30] .

En las décadas posteriores a la Segunda Guerra Mundial, el positivismo lógico echó raíces en Estados Unidos porque muchos de los miembros de la escuela obtuvieron cargos acomodados en el país, tras haber tenido que emigrar de Europa. Sin embargo, en Harvard, donde daba clases Alfred North Whitehead, nació una oposición extraña al positivismo lógico. Uno de los alumnos de Whitehead, el filósofo W. V. O. Quine, que había escrito uno de los primeros trabajos sobre Bergson en Harvard, publicó el envenenado artículo «Dos dogmas del empirismo» (1951) arrojando argumentos contra Carnap y Reichenbach. Fue un duro golpe [31] .

13

LAS SECUELAS INMEDIATAS

EN CASA DE JEAN BECQUEREL, PARÍS

«Me están tratando a cuerpo de rey, como nunca antes me habían tratado», escribió Einstein a su esposa la tarde del viernes antes de encontrarse con Bergson [1] . El físico Jean Becquerel no escatimó en nada y abrió las puertas de su casa para él y cien invitados más [2] . Según contó un periodista, las discusiones en «la biblioteca [de Becquerel], en *petit comité* », fueron «una coletilla de las conferencias en el Collège de France» [3] . «Todos los próceres científicos que París podía considerar famosos» estaban allí, escribió otro [4] . ¿Qué se debatió en esos corrillos privados? ¿Cómo afectaron estas discusiones al devenir del debate?

Después de invitar a Einstein a su casa y de enterarse del debate inminente, Becquerel consultó a Bergson. Becquerel creía haber detectado un error en la interpretación del filósofo de la obra de Einstein. En vez de hacerle frente en público, decidió ser diplomático e invitar primero al filósofo a una reunión privada. Lo cierto es que no fue del todo bien. Becquerel tuvo la sensación de que el filósofo no le tomaba en serio; más bien parecía negarse «a aceptar los argumentos» que se le presentaban [5] . Bergson no fue solo a su encuentro con Becquerel, sino que le acompañó Édouard Le Roy. Becquerel, al igual que otros, llegó a la conclusión de que «Le Roy era el responsable de la actitud de Bergson» [6] .

Se ha escrito muchísimo sobre la acogida de la obra de Einstein en Francia, pero el papel de Bergson —habitualmente denostado por alejarse demasiado de la historia de la física— se ha obviado a menudo de estas crónicas [7] . No obstante, la correspondencia privada de científicos clave y ciertos indicios en publicaciones académicas

revelan que incluso los físicos más destacados de Francia y del exterior examinaron la obra de Einstein por el tamiz de los argumentos de Bergson. Para los científicos, las dudas planteadas por el filósofo siguieron siendo cruciales durante varias décadas.

Una nueva hornada de científicos, como Becquerel, se unieron a Langevin para defender al físico del filósofo. Cuando Bergson se resistió a los argumentos de Einstein, Becquerel se vengó publicando un cruento artículo contra el filósofo, dirigido a los estudiantes. Pronto se sumó André Metz, un católico practicante que tuvo una brillante carrera militar y que, durante la Segunda Guerra Mundial, se alzaría como un valiente combatiente de la resistencia. En una serie de reproches mutuos, Bergson y Metz se atacaron con tanto fervor que el consenso —y tal vez incluso el entendimiento— entre ellos se volvió imposible.

En Francia, la invitación de Einstein agravó las tensiones existentes entre filósofos y físicos de diferentes escuelas e instituciones. Algunos miembros del Collège de France le recibieron con los brazos abiertos (en particular Paul Langevin, que le había invitado), un astrónomo del Observatorio de París le recibió en la frontera (Charles Nordmann dio la bienvenida a Einstein junto con Langevin), la Société française de philosophie le cortejó (allí fue donde debatió con Bergson), la Société astronomique de France expresó su admiración por él (en especial su presidente, el príncipe Bonaparte), la Société de chimie physique le acogió y la Société française de physique, para la que Einstein no tuvo tiempo, trató de galantearle [8] .

El 6 de abril de 1922, el debate y sus secuelas ya no eran un mero enfrentamiento entre dos disciplinas. Científicos y filósofos de una inclinación determinada defendían a Einstein, mientras que Bergson recibía el apoyo de otros perfiles. Las alianzas y los antagonismos entre los diferentes grupos eran sutiles y complejos. Muchos filósofos acabaron respaldando a Einstein y muchos físicos, a Bergson.

¿«ERROR» O «ERROR A MEDIAS»?

Jean Becquerel era hijo del eminente físico Henri Becquerel, conocido por haber descubierto la radioactividad. Jean fue uno de los primeros

científicos de Francia que introdujo clases sobre relatividad en la École polytechnique y en el Muséum d'histoire naturelle, donde trabajaba como profesor. En 1922 publicó dos libros sobre la relatividad, uno de ellos destinado a un público general.

Poco después de la visita de Einstein a París, defendió al alemán con más exaltación que nunca y acometió contra Bergson. Cuando Becquerel leyó *Duración y simultaneidad* , pensó de inmediato que su compatriota había cometido un «error».

En un artículo publicado en el *Bulletin scientifique des étudiants de Paris* (marzo de 1923), hizo públicas sus discrepancias con el filósofo. Tras criticar escrupulosamente el nuevo libro de Bergson a lo largo de todo su escrito, fue un poquitín más diplomático en una nota al pie. En ella, Becquerel explicó que realmente el error de Bergson solo era un «error a medias», pues era sobre todo un error de «interpretación». Con todo, el cuerpo principal del artículo era inequívocamente crítico [9] .

Bergson también hizo público su desacuerdo con Becquerel, aunque al principio había intentado no nombrar de forma textual a su oponente. De hecho, explicó que en primera instancia había decidido publicarlo «sin el nombre porque, de lo contrario, si uno publica el nombre coge enseguida forma de polémica». La segunda edición de *Duración y simultaneidad* (1923) incluyó tres nuevos apéndices: «[Los he escrito] para responder a Becquerel y Langevin, que no han aceptado mi crítica de Einstein» [10] . Una vez desenmascarados sus críticos, añadió la carta que Becquerel le había escrito. La carta y los tres nuevos apéndices no hicieron más que avivar el debate entre él y estos físicos.

En su crítica de Bergson, Becquerel rescató la anécdota habitual de los gemelos. Paul se iba de la Tierra en una rápida nave espacial y, al volver, descubría que Peter había envejecido mucho más que él. Al comparar sus relojes, se daban cuenta de que para Paul había pasado menos tiempo. ¿Quién tenía razón? «Ambos la tienen», recalcó Becquerel. ¿Por qué Bergson se negaba a aceptar esto? En el prefacio de su libro sobre la relatividad, Becquerel explicó que para algunas personas era sumamente difícil liberarse de «ideas preconcebidas» y

«hábitos arraigados», denotando que Bergson era un pobre viejo testarudo [11] .

Bergson reeditó la carta de Becquerel describiendo un escenario en que los relojes estaban «sincronizados con señales de luz». En ese ejemplo, Peter, que se quedaba en la Tierra, vería cómo su reloj marcaba el transcurso de ocho horas y, al mismo tiempo, vería que el de Paul marcaba el paso de cuatro horas. Becquerel enseñó cómo se podía corroborar la ralentización del tiempo en cada paso del trayecto del gemelo viajante. Se podía hacer de varias maneras. Los gemelos podían comparar religiosamente sus relojes comunicándose durante el viaje, intercambiando señales de luz o de radio, así que se podía hacer una comparación aunque uno de ellos no volviera. Otra alternativa era colmar todo el camino de relojes que marcaran el tiempo de la Tierra. Los gemelos no tendrían que esperar para comparar sus relojes hasta reencontrarse en la Tierra. Paul podría ver cómo el tiempo pasaba más rápido en la Tierra y Peter podría ver cómo el reloj de Paul se ralentizaba tan pronto como daba comienzo el viaje.

¿Cómo contestó Bergson? Argumentó que no había nada que impidiera a Paul pensar que su tiempo era real, mientras que el de Peter era una simple «representación». Tampoco habría nada que impidiera a Peter pensar del mismo modo, pero totalmente al revés: que su tiempo era real y el de Paul, representado. «Y es por esto que Paul simplemente pensaba y se refería a él como si hubieran pasado cuatro horas (representadas), mientras que para Peter habrían pasado ocho horas (vividas). Pero el Paul consciente y, por tanto, referente habría vivido ocho horas, porque tenemos que aplicarle todo lo que hemos dicho sobre Peter» [12] . Bergson seguía insistiendo en que uno de estos tiempos era ficticio. Había que determinar cuándo el tiempo era «representado» y cuándo era «real» en la teoría de Einstein para estudiar en términos más generales la diferencia entre «representación» y «realidad».

Becquerel añadió otro giro a la historia, perfilando lo que hoy conocemos como la paradoja de los tres relojes. Con este nuevo ejemplo, creyó haber dado con un argumento inteligente y definitivo contra el filósofo. Pretendía resolver sus discrepancias sin aludir a la cuestión más complicada: cómo se podía volver a juntar los dos relojes

para comparar sus diferencias. Un tercer cosmonauta podía ajustar su reloj a la hora del reloj saliente y devolverlo a la Tierra. De esta forma, el gemelo en el planeta podría ver que el reloj en movimiento iba retrasado respecto al suyo. En todos estos ejemplos, se eliminaba la necesidad de aceleración o de cambio de dirección, por lo que la paradoja de los gemelos se podía explicar tan solo con la teoría de la relatividad especial.

Para Becquerel, esta nueva ilustración demostraba que el tiempo de Paul y el de Peter se tenían que considerar igual de reales. ¿Por qué seguir insistiendo en que había que escoger uno? «Estoy en completo desacuerdo con el eminente filósofo que afirma que el Tiempo Real es único» [13] . Pero Bergson hizo como quien oye llover. El ejemplo de Becquerel demostraba que la ralentización de los tiempos ocurría incluso sin un cambio en la aceleración (y, por tanto, incluso sin salir de la relatividad especial), pero Bergson aún creía que el aspecto más importante de su argumento seguía intacto. ¿Y qué si Paul podía ver el reloj de Peter avanzando más rápido que el suyo? ¿Y qué si Peter podía ver el reloj de Paul avanzar más lento que el suyo? El tiempo que debía contarse como real seguía siendo un dilema «que no concernía a la física matemática, sino más bien a la filosofía» [14] .

Al comienzo, Bergson puso el acento en las diferencias en la experiencia del esfuerzo y en la memoria de los gemelos, pero después de las críticas que le llovieron señalando que estaba introduciendo complicaciones innecesarias con seres vivos, se centró en la aceleración, una cantidad física clara. La hora distinta de los relojes, generada por diferencias en la aceleración, demostró que había algo en el escenario de uno de los gemelos que difería del otro. Por tanto, sus experiencias del tiempo no eran plenamente iguales. ¿Cuál de los dos relojes marcaba el tiempo correcto? Para Einstein, ambos eran igual de correctos. En 1915 había dicho: «Nuestra concepción del tiempo y del espacio deben someterse a una revisión minuciosa», concluyendo que «la definición física del tiempo que estamos buscando es completa» [15] . Más de un lustro después, Bergson discrepó. Cuando los gemelos se reencontraran en la Tierra y compararan sus relojes divergentes, él no veía tan claro cuál de estos tiempos debería considerarse válido. Aunque físicamente se podía decir que ambos tenían el mismo derecho

a presentarse como válidos, filosóficamente seguiría habiendo diferencias entre los dos gemelos y el tiempo marcado por sus relojes respectivos. ¿Qué tiempo prevalecería en la Tierra? Eso dependería de cómo se negociara su divergencia a nivel psicológico, social, político y filosófico.

«EN OCASIONES VIOLENTOS»

Cuando se vio incapaz de convencer a Bergson en su cara a cara, Einstein se unió a Becquerel para empezar a promover la obra de un joven escritor ambicioso. En concreto, respaldaron un libro sobre la relatividad de André Metz, un exalumno de la École polytechnique y capitán del Ejército del Rin apostado en Bonn [16] . Einstein dijo que el libro de Metz «respondía a una necesidad real», «era completamente exacto» y refutaba «la aseveración inexacta de otros autores» [17] . Para sus coetáneos, era evidente que Metz y Einstein tenían mucho en común, incluso en lo personal. «La filosofía personal de Einstein es similar a la de Metz», explicó un lector [18] .

Como soldado y científico, Metz pensaba que los enfrentamientos, «en ocasiones violentos», eran «condiciones necesarias» para «hacer historia». Según él, esta máxima se cumplía en «todos los campos», incluida la ciencia. Describiendo su obra en oposición a Bergson, Metz subrayó que Einstein solo se impondría si peleaba a brazo partido y ganaba. En una carta privada para su amigo, el filósofo Émile Meyerson, dejó claras sus intenciones:

> A mi entender, el triunfo de la gente, de las ideas o de las teorías exige como precondición necesaria una pelea y una lucha encarnizada, a veces violenta. Los nombres que perduran en la historia pertenecen a hombres que han luchado; y que han luchado en todas las áreas: […] Corneille, […] Racine, […] Pasteur. […] El propio Einstein, con su disposición simple y benevolente, debe su fama a las polémicas que despierta su teoría [19] .

Metz encetó su polémica publicando artículos agresivos contra Bergson en la *Revue de philosophie* .

En 1924 Metz escribió una respuesta directa a la edición con apéndices de Bergson y este último le contestó en «Les Temps fictifs et le temps réel» (mayo de 1924), intentando defender nuevamente su

filosofía [20] . Rebatió la tesis de Metz de que profesaba una teoría de la relatividad diferente de la de Einstein y dejó claro que lo único que hacía era filosofía, no física… y que estas dos disciplinas abordaban problemas distintos: «El papel de la filosofía es diferente. A nivel general, pretende distinguir lo real de lo simbólico» [21] . La premisa de Metz de que los físicos tenían una «competencia especial» con respecto a las cuestiones del tiempo y la relatividad, por tanto, eran inaplicables. Además, añadió que los físicos no solían ser competentes en filosofía: «Uno puede ser un eminente físico y no estar iniciado en el manejo de ideas filosóficas. […] En este caso no sirve de nada alegar una competencia especial» [22] . Bergson creía que se estaban aduciendo de manera gratuita cuestiones de autoridad. En una reacción contra la autoridad creciente de los físicos, concluyó: «Además, tanto si estamos tratando de física como de filosofía, no ha lugar a recurrir a la autoridad» [23] .

Metz no fue el único que ignoró la insistencia de Bergson de que estaba haciendo filosofía, no física. El mismo Einstein actuó del mismo modo, aunque la evidencia sugiere que había aprendido la lección. En una carta privada para Metz, atribuyó al error de Bergson un carácter físico. «Es una lástima que Bergson esté tan equivocado. Y su error es, en verdad, de naturaleza puramente física, ajeno a cualquier desacuerdo entre escuelas filosóficas», explicó Einstein. De hecho, describió el error del francés al detalle: «Bergson olvida que la simultaneidad […] de dos sucesos que afectan al mismo ser es algo absoluto, independiente del sistema elegido» [24] . Al insistir en la naturaleza «absoluta» de los efectos de la relatividad, Einstein intentaba convencer a sus adeptos de que no hacía falta concebir la relatividad en términos de la diferencia entre dos viajantes. Esta estrategia contradecía lo que había escrito en su cuaderno de viaje después de leer *Duración y simultaneidad* ; allí, manifestó que Bergson «parece entender [*sachlich*] realmente la teoría de la relatividad y no entra en contradicción con ella» [25] . ¿Por qué entonces ambos hombres señalaron que la contribución de Bergson era equivocada desde el punto de vista de la física?

Einstein escribió otras cartas explicando el error de Bergson en estos términos. Miguel Masriera Rubio, un físico de Barcelona,

también recibió una carta en que Einstein exponía el error del filósofo: «En resumen, Bergson se olvida de que la simultaneidad espaciotemporal tiene un carácter absoluto según la teoría de la relatividad» [26] .

Masriera Rubio y Metz no dudaron en publicar las respuestas de Einstein. Previendo que podría haber infringido la privacidad del alemán al publicar la carta, Metz se excusó así al físico: «Por descontado, la carta que le pido se va a incluir (salvo que opine otra cosa) en la *Revue de philosophie* . Se da la circunstancia de que a menudo he usado sus cartas (que me han ayudado a disipar muchos errores). Espero que no vea ningún inconveniente en ello» [27] .

¿Cómo respondió Bergson? El filósofo consideró necesario refutar «solo un nuevo tema» de la ristra de críticas y correcciones de Metz: «André Metz cree que basta con dispositivos automáticos de registro, sin que sea necesario un observador para ver lo que marcan», explicó [28] . Metz manifestó en repetidas ocasiones que Bergson estaba confundido con la teoría de la relatividad, dado que intentaba meter continuamente observadores de carne y hueso en la teoría para ver cómo cambiarían los resultados. A diferencia del filósofo, Metz pensaba que los físicos no necesitaban hablar sobre personas vivas, sino que eran libres de sustituirlas por relojes. Si todo el sistema se automatizaba, Bergson coincidía en que tendría lugar el efecto relativista de la dilatación del tiempo. Pero la cuestión de la automatización completa —y de la supresión total de la conciencia humana del mundo— abrió una caja de Pandora llena de problemas filosóficos adicionales. En una nota al pie de su tercer apéndice, Bergson imaginó un escenario en que los observadores no estaban «en ninguna parte» [29] . Pero para Bergson, eliminar por completo los observadores humanos del mundo era en sí mismo un misterio filosófico. Ya puestos, en un mundo sin conciencia también podríamos «decir adiós a la teoría de la relatividad», concluyó [30] . Y así continuó defendiendo que los tiempos descritos por Einstein no eran igual de reales. Según él, algunos tenían que ser más «virtuales», «ficticios» y «representados» que los otros.

Al final, Bergson cejó en su empeño de intentar convencer a Metz. Su malentendido era insalvable: «El significado de mis pensamientos,

así como de mi libro, le ha rehuido por completo. No puedo hacer nada» [31] .

«NO PODÍA ACABAR SINO EN FRACASO»

Aunque la filosofía de la ciencia de Bergson le asqueaba, Metz cada vez se sintió más atraído por una escuela alternativa encabezada por un antiguo discípulo de Bergson que había cambiado de bando después del debate: Émile Meyerson [32] . Al principio Bergson había idolatrado a Meyerson, pero el joven filósofo enseguida modificó el rumbo de su filosofía para dedicar cada vez más tiempo a reflexionar sobre el físico, en vez de sobre el filósofo [33] . «El apogeo de Meyerson como filósofo de la ciencia llegó con *La Déduction relativiste* , una obra respaldada por Einstein y Langevin y vista como una refutación de la interpretación filosófica que Bergson había hecho de la relatividad en *Duración y simultaneidad* » [34] . Einstein no cupo en sí de júbilo cuando vio que un joven filósofo francés le apoyaba, así que escribió una reseña entusiasta del libro de Meyerson [35] . El joven estaba igual de contento de tener a Einstein a su lado. Esto es lo que escribió al físico: «En mi carrera como filósofo, nada me ha llenado de más orgullo que el dictamen favorable con el que me ha premiado» [36] . Con Meyerson, Einstein ganó algunos aliados en el gremio de los filósofos, hombres que estaban dispuestos a liberarse del yugo de Bergson.

Después de tomar partido claro en la polémica entre Einstein y Bergson, Metz dedicó un libro entero a la filosofía de Meyerson. Metz se unió a la causa de este último, defendiendo esa filosofía con el mismo vigor con que había defendido a Einstein contra Bergson. «Ahora soy su discípulo y me someto a sus designios para divulgar sus ideas», explicó a Einstein [37] . Meyerson le estaría de por vida agradecido. Incluso llegó a meter a Metz en su testamento, legándole cinco mil francos de su herencia [38] .

En enero de 1926 Einstein se reunió con Metz y Meyerson en París para reforzar su relación con ellos [39] . Meyerson les invitó a cenar a su casa, pidiéndoles a que llegaran después de las seis [40] . Tras la cena, Metz preguntó a Einstein si podía publicar fragmentos de su

conversación, en particular aquellos en que Einstein y Meyerson se habían elogiado mutuamente. Einstein dio su beneplácito y Metz publicó el respaldo del físico. Gracias a la intermediación de Metz, cada uno pareció legitimar al otro [41] .

En un principio, Meyerson había considerado la ciencia un intento de sustituir la diversidad con la identidad [42] . En *Identité et Réalité* (1908) ya había iniciado una polémica contra Bergson, discrepando con la línea divisoria que este había trazado entre la ciencia y otras formas de conocimiento, sobre todo al asociarla tan solo con intereses utilitarios. «No es justo decir que el único propósito de la ciencia sea la acción, ni que solo esté regida por economizar la acción», recalcó Meyerson [43] . Impugnó la exaltación del conocimiento filosófico y su vinculación con intereses más nobles y no utilitarios. Años más tarde, en *Du cheminement de la pensé* (1931), expresó con más claridad si cabe su desacuerdo con el ilustre filósofo en esta misma cuestión: «Bergson intentó hacer del pensamiento un producto de la acción, […] lo cual no podía acabar sino en fracaso» [44] . Si la ciencia solo estaba asociada con la acción, entonces la filosofía se definiría por la inacción, se quejó Meyerson.

Bergson no admitía esta valoración de su propia obra. Siempre recalcó que, si bien el interés central de la filosofía no era la conducta utilitaria de medios y fines, sí podía generar cambios en ese campo. Pero muchos repetirían la crítica que Meyerson había esgrimido contra el filósofo. Es más, las respuestas de Becquerel y Metz a *Duración y simultaneidad* , a sus nuevos apéndices y a la publicación subsiguiente de «Les Temps fictifs et le temps réel» sellarían la noción de que Bergson se había equivocado con la relatividad.

Metz prosiguió su carrera militar con notable éxito. Cuando la situación política empeoró tras la batalla de Francia, Metz emigró a Londres y se unió al movimiento de resistencia de Charles de Gaulle, Francia Libre, junto a sus dos hijos. «Entre 1940 y 1944 los nazis se quedaron con todas mis cosas y se las llevaron de mi apartamento en Estrasburgo. Yo logré huir a Inglaterra (con mis hijos) para unirme a las Fuerzas Francesas Libres. […] No volví a encontrar las cartas de Einstein (ni las de Eddington, Becquerel, Meyerson, etc.)», escribió años más tarde. Una vez consiguió contactar con la secretaria de

Einstein, Helene Dukas, le preguntó si se habían salvado algunas copias, pero Dukas no encontró gran cosa. Algunas de las cartas de Einstein a Metz —sobre todo aquellas que explicitaban «su opinión sobre Bergson»— se habían perdido [45] .

Años después, repasando su vida, se vio que Metz seguía abrigando cierta rabia por cómo le había tratado Bergson. Describió su primera contestación como «banal, pues el tono era el de un profesor que instruye [...] a su alumno» [46] . Claramente ofendido, consideraba que su tono había sido inadecuado «para una polémica de este tipo» [47] . Otro autor también detectó en su diálogo «la irritación y el desdén burdamente disimulados que un filósofo ilustre debió de haber sentido por un joven detractor» [48] . Pero el joven detractor había adquirido el rango de héroe, no solo en la ciencia y la filosofía, sino en el campo de batalla [49] . Al fin y al cabo, había aprendido del ejemplo de Einstein: los que perduran en la historia son esos hombres que han luchado con el mismo fervor «en todas las áreas» [50] .

Después de la Segunda Guerra Mundial, durante la enésima discusión animada en la Société française de philosophie, Metz afirmó confiado que «no queda nada» de *Duración y simultaneidad* [51] . Un destacado biólogo entre la concurrencia sostuvo justo lo contrario: «Al contrario de *monsieur* Metz, me parece que la crítica de Bergson a Einstein es profunda» [52] . Pero la decisión se dejó en manos de una nueva generación de pensadores, muchos de los cuales (como Gilles Deleuze) habían perdido a parientes cercanos en una nueva guerra, aún más brutal… pero que todavía no habían nacido en tiempos del debate, o eran demasiado jóvenes para recordarlo siquiera.

14

UN DIÁLOGO IMAGINARIO

KING'S COLLEGE, LONDRES

En verano de 1921, Einstein hizo su primera visita a Estados Unidos. ¿Por qué no pasarse por Inglaterra en su viaje de vuelta, dar una charla, cenar en la elegante casa de lord Haldane y conocer al primer ministro Lloyd George?

El miércoles 8 de junio atracó en Liverpool el RMS Celtic, transportando a Einstein y a su segunda esposa, Elsa. El lunes siguiente, Einstein tenía que dar una charla anunciada a bombo y platillo en el King's College. Las entradas se agotaron en un santiamén y los estudiantes ansiosos que se quedaron fuera no tuvieron más opción que asomar la cabeza desde el vestíbulo. En el Reino Unido, «todo el asunto se orquestó bien» [1] . No solo mostró entusiasmo la comunidad científica, o los físicos; un filósofo británico explicó esto de la obra de Einstein: «Suscitó tanto nerviosismo entre los filósofos que se puede comparar con la revolución iniciada por el escalpelo en la medicina» [2] .

Quizás Bergson había sido el único visitante de la institución que había provocado tanto revuelo. Esto recordó uno de los presentes: «Un espectáculo ocurrido unos años antes, cuando había oído a Bergson hablar a un público similar» [3] . Después del viaje, Einstein expresó su admiración por «un grupo formidable de académicos ingleses […] pacifistas que se negaban a hacer la guerra, como pueden ser Eddington o Russell» [4] . Estos pacifistas se convirtieron en aliados clave del alemán.

En 1919, cuando Arthur Eddington volvió de su expedición para observar el eclipse, trajo fotografías que demostraban que el campo gravitatorio del Sol curvaba la luz. Einstein fue coronado como el

hombre que había cambiado para siempre nuestra concepción del universo [5] . Eddington se había librado del servicio militar pidiendo al Gobierno un permiso para hacer una expedición con el objeto de observar un eclipse y probar la teoría de la relatividad. El 6 de noviembre de 1919, en Burlington House, presentó los resultados de las dos expediciones (una junto a la costa occidental de África y la otra al norte de Brasil) en una sesión agregada de la Royal Society y la Royal Astronomical Society. Al día siguiente, Einstein copó los titulares de todo el mundo. En el marco internacional, los méritos y defectos de su obra se entrecruzaron con momentos clave de la historia mundial, en especial con el auge del fascismo y de la Segunda Guerra Mundial. También se cruzaron con aspectos clave de las historias de cada país.

Tanto Bergson como Einstein tuvieron una relación especial con Inglaterra. La madre del primero era de ascendencia británica e irlandesa. Bergson había vivido en Londres con sus padres durante varios años antes de mudarse a Francia y convertirse en ciudadano francés. Aprendió a hablar un inglés perfecto gracias a su madre y viajó a menudo a Inglaterra. De hecho, fue allí donde conoció al profesor de Harvard, William James, que se convirtió en uno de sus principales valedores en el mundo angloparlante.

EL PERIHELIO DE MERCURIO

Mientras presentaba sus resultados, Eddington comunicó al público que Einstein había hecho una gran apuesta y había ganado sin paliativos. El éxito de su teoría ya «superaba los progresos asociados a Copérnico, Newton y Darwin», explicó [6] . Eddington tildó la expedición de test para las facultades predictivas de la teoría de la relatividad. El suceso astronómico había «confirmado con creces las investigaciones teóricas del profesor Albert Einstein» [7] .

Aunque normalmente se considera que el experimento de Michelson-Morley tuvo un papel relevante en la teoría de la relatividad especial, se suelen citar otros tres resultados de experimentos como pruebas de la teoría general: el perihelio de Mercurio, la curvatura de los rayos de luz del Sol y el corrimiento al

rojo [8] . Para los simpatizantes de Einstein, estos resultados demostraban las virtudes de su teoría general. ¿Acaso no eran suficientes (los «tres test clásicos», como se les acabó denominando) para tumbar las objeciones de Bergson?

La historia de la expedición de Eddington y el ejemplo del perihelio de Mercurio se han usado ampliamente no solo para demostrar la fuerza de la teoría de la relatividad general de Einstein, sino también el potencial de la ciencia para predecir fenómenos previamente desconocidos. ¿En qué sentido predecía la teoría de Einstein un efecto previamente desconocido?

Los científicos y aficionados a la ciencia sabían desde hacía tiempo (décadas antes de que Einstein empezara a abordar el problema) que el avance en el perihelio de Mercurio era «uno de los hechos más desconcertantes de la astronomía» [9] . El problema del perihelio de Mercurio empezó a interesar a los científicos durante la segunda mitad del siglo XIX . Las teorías existentes no podían explicar bien la ligera perturbación observada en la órbita del planeta. Según la teoría newtoniana, el perihelio debía avanzar aproximadamente seiscientos segundos por siglo, pero las observaciones arrojaban un resultado inferior. El astrónomo Simon Newcomb calculó que había cuarenta y tres segundos de diferencia entre los valores calculados y los observados. Cuando se calculó el perihelio de Mercurio usando las mejores cifras para la velocidad de la luz y las fórmulas más fiables de mecánica celeste, los valores resultantes difirieron ostensiblemente de los observados. Los manuscritos de Einstein muestran que tomó buena nota de los datos de Newcomb [10] . Muchos científicos pugnaban por explicar esta discrepancia y ya habían propuesto varias teorías. Einstein las encontraba todas «sumamente insatisfactorias». Para él, su teoría de la relatividad general era la «primera explicación realista para el movimiento en el perihelio de Mercurio» [11] .

¿Cómo confirmó esa expedición la teoría de Einstein? Demostrando que la gravedad curva la luz. Como prueba, los astrónomos usaron fotografías de estrellas durante un eclipse solar. Así, la diferencia entre los valores calculados y observados para el perihelio de Mercurio se podía explicar demostrando que los mismos

factores que causaban una curvatura en la geometría del espacio-tiempo alrededor de Mercurio (y el extraño avance en su perihelio) también curvarían la luz alrededor del Sol. Aun así, la teoría de Einstein no era la única que propugnaba que las fuerzas gravitatorias curvaban la luz.

Otros científicos destacados llevaban mucho tiempo sopesando la idea de que la gravedad curvaba la luz, sobre todo durante el siglo XVIII . Como la luz era descrita a menudo como «corpuscular» y se creía formada por partículas diminutas (según Isaac Newton), era natural que los científicos pensaran que la gravedad también afectaba estas partículas. Después de Newton, Laplace especuló que, si la gravedad era lo bastante fuerte, la luz podía quedar atrapada para siempre en una fuente de gravedad [12] . Sin embargo, la propia explicación de Einstein era única y sumamente original, pues estaba basada en la idea de que las fuerzas gravitatorias curvaban el espacio y el tiempo, afectando el curso de la luz, pero no era ni por asomo la única que existía.

En 1916 Einstein intentó dar más crédito a su teoría general, aduciendo que explicaba ciertas cosas que las alternativas de sus colegas no conseguían explicar. La más sólida de estas tesis incumbía a Mercurio. Su teoría explicaba con elegancia los movimientos de ese planeta. No obstante, los críticos alegaban que no explicaba —ni mucho menos predecía— el perihelio, sino que simplemente era una teoría que concordaba como ninguna con su valor de los cuarenta y tres segundos [13] . Además, incluso el cálculo de ese valor por parte de Newcomb podía ser fruto de numerosos errores. «Otro astrónomo» consiguió encontrar «valores diferentes de los de Newcomb» [14] . En estos términos describió Einstein su propia obra a sus compañeros de profesión: «Saco cuantitativamente […] el movimiento en el perihelio de Mercurio», escribió a David Hilbert, que estaba desarrollando una solución rival, sin declarar aún que su teoría «predecía» este valor [15] .

Una explicación alternativa y altamente popular para la discrepancia entre los valores observados y calculados para el avance del perihelio de Mercurio presuponía la existencia de un planeta llamado Vulcano, cuyo campo gravitatorio atraía ostensiblemente al

planeta. Los científicos lo buscaron y algunos afirmaron haberlo visto (aunque siempre se desconfió de esos presuntos avistamientos), pero incluso esos científicos escépticos con las hipótesis de Vulcano sabían que podían plantear la existencia de masas interplanetarias invisibles esparcidas por el espacio que afectaban a Mercurio del mismo modo. Newcomb pensaba que la diferencia también podía deberse a un aplanamiento del Sol que cambiaba la dirección de su fuerza gravitacional hacia Mercurio. Einstein conocía estas explicaciones alternativas, pero las veía poco convincentes.

ARTHUR EDDINGTON: ANTES Y DESPUÉS DEL DEBATE

Eddington tenía razones personales y políticas para apoyar a Einstein y convertirse en uno de sus esbirros más agresivos. Además de ser cuáquero, pacifista redomado y objetor de conciencia durante la guerra, había sido ayudante de dirección del Astronomer Royal en Greenwich (desde enero de 1906) y había sufrido en sus carnes el problema de encontrar un patrón de medición. Einstein le ofrecía una solución elegante. ¿Por qué no aprovecharla?

Después de catapultar a Einstein a la fama presentando los resultados de la expedición, Eddington siguió escribiendo y hablando mucho sobre la relatividad, pero su admiración por la obra del alemán enseguida empezó a disiparse con la filosofía de Bergson. Bergson leyó concienzudamente *Space, Time and Gravitation* (1920) de Eddington, encontrando pruebas de una debilidad concreta en la teoría de Einstein. Citó la descripción de Eddington del universo de Einstein, un lugar donde «las cosas no pasan; simplemente están allí y nosotros nos topamos con ellas» [16] . Más tarde, Eddington coincidió con las refutaciones del filósofo al físico, destacando nuevamente que en la obra de Einstein «el pasado y el futuro se extienden ante nosotros como en un mapa», siendo nuestra sensación del transcurso del tiempo una mera «fantasía» ilusoria [17] . Ambos consideraban que la caracterización espacial y cartográfica del espacio de Einstein, en la que nuestra sensación del flujo y del devenir era una mera «ilusión», era un defecto manifiesto de su obra.

En *The Nature of the Physical World* (1928), Eddington publicó un diálogo hipotético «acerca de la naturaleza del tiempo entre el Astronomer Royal y, por ejemplo, el profesor Bergson» [18] , reconociendo humildemente la autoridad del segundo en la cuestión. Así imaginaba Eddington las cosas si estos dos hombres entablaban un debate: «Probablemente habría habido un grave desacuerdo y me inclino a pensar que el filósofo habría argumentado mejor su posición». Pero ganar la discusión no contaba para mucho. Como el «Astronomer Royal recibe el cometido de determinar el tiempo para nuestro uso diario», a Bergson no le habría quedado más alternativa que usar ese tiempo: «Después de demostrar que la idea del tiempo del Astronomer Royal era bastante absurda, seguramente el profesor Bergson acabaría la discusión echando un vistazo a su reloj y saliendo por patas para coger un tren que saliera a la hora determinada por ese cargo público». A lo largo del texto, estereotipó el concepto del tiempo de Bergson como «tiempo vivido», «tiempo privado», «tiempo según lo estima la conciencia» o «tiempo de experiencia». Las realidades prácticas de determinar y distribuir el tiempo demostraban la relativa relevancia de la idea del astrónomo y la intrascendencia de la del filósofo: «Sea lo que sea el tiempo *de jure* , el del Astronomer Royal es tiempo *de facto* », concluía [19] .

Aunque este diálogo inicial era bastante desdeñoso con las contribuciones del filósofo, Eddington recalcó enseguida que no instaba a sus lectores a posicionarse a favor de ninguna de estas posturas simplistas, sino todo lo contrario. Explicó sin rodeos que se oponía firmemente a uno de los principios básicos de la teoría general: aquel que consideraba el tiempo y el espacio en términos similares. En lugar de respaldar por completo al hipotético Astronomer Royal, que presumiblemente defendía la posición de la mayoría de los físicos, hizo de «principiante» ingenuo «propenso a decir: "Eso es imposible. En mi fuero interno, noto que el tiempo y el espacio deben ser de una naturaleza totalmente diferente. No pueden estar mezclados"» [20] . El entusiasmo de Eddington ya se había templado y el astrofísico empezó a evaluar de nuevo los méritos de las contribuciones de Einstein.

La resolución del «diálogo imaginario» de Eddington era una declaración firme que criticaba el rumbo que estaba tomando la

ciencia durante esos años. Eddington admitía que la ciencia había sido muy exitosa: «Tras una larga historia de experimento y teoría, los resultados de la investigación física se han hilvanado para construir un esquema que, en general, ha demostrado ser maravillosamente satisfactorio». Pero este éxito se había cobrado un precio. La ciencia era «solo una representación imperfecta del tiempo conocido por nuestra conciencia» [21] . La victoria había tenido un coste. Por este motivo, había ciertas verdades científicas que se podían ridiculizar con facilidad. La estadística, por ejemplo, se invocaba a menudo para explicar cosas extrañas que sí ocurrían y otras que nunca sucedían. «Si una hueste de monos se dedicaran a teclear en máquinas de escribir, tal vez escribirían todos los libros del British Museum», dijo de broma [22] . La idea era tan cómica que denotaba una «imperfección» grave en la ciencia que resultaba particularmente patente cuando los científicos se enfrentaban a sucesos dependientes del tiempo.

«Vuestra protesta en aras del sentido común contra la mezcla del tiempo y el espacio es un sentimiento que deseo alentar», dijo a sus lectores. «El tiempo y el espacio se deberían separar», señalaba a continuación. ¿Por qué? Ya que «la representación actual del mundo duradero como un espacio tridimensional saltando de instante a instante a través del tiempo es un intento burdo de separarlos», Eddington tenía la motivación de «resucitar el tiempo casi olvidado de la conciencia y descubrir que tiene una importancia gratificante en el esquema absoluto de la Naturaleza» [23] . Se sentía llamado a trazar y promover una visión profundamente mística de la ciencia y la naturaleza.

Más adelante, Einstein envió una carta a su amigo Besso confesándole la opinión que le merecía Eddington. Le llamó un «hombre lleno de ideas, pero desprovisto de espíritu crítico» y le comparó con una «*prima ballerina* que no termina de creer del todo en sus elegantes saltos» [24] . Pero en la lucha inicial contra Bergson, Eddington había demostrado ser un poderoso aliado, aunque luego lo abandonara.

15

TIEMPO «ENÉRGICO»

Según palabras del matemático y filósofo Alfred North Whitehead: «Fue una suerte estar presente en la reunión de la Royal Society en Londres cuando el Astronomer Royal de Inglaterra anunció que las placas fotográficas del famoso eclipse [...] habían corroborado la predicción de Einstein de que los rayos de luz se curvan al pasar cerca del Sol» [1] . La Primera Guerra Mundial acababa de terminar y se invitó de inmediato a Whitehead para que escribiera uno de los primeros artículos sobre la teoría de la relatividad en el *Times Educational Supplement* . Según recordó después, ese día parecía «un intenso drama griego» con «un carácter dramático en la propia puesta en escena» [2] .

Unos cuantos años más tarde, cuando Einstein volvió a visitar Inglaterra en su viaje de vuelta desde Estados Unidos, el matemático estuvo de nuevo entre la concurrencia que se dio cita en el King's College. Esa noche tuvo la primera oportunidad de hablar con Einstein en persona [3] . El físico «despertó tanto entusiasmo entre el público general» que su visita fue imposible de olvidar, explicó Herbert Dingle, estudiante de Whitehead [4] .

Einstein tenía amigos en Inglaterra, pero también críticos ardorosos [5] . Tanto Whitehead como Dingle iban a plantear objeciones sofisticadas a la obra de Einstein recurriendo a Bergson en busca de inspiración. Eddington era considerado un defensor de Einstein; Whitehead, de Bergson. «El mundo científico se escindió en dos facciones: Einstein y su lugarteniente Eddington; y Bergson y su lugarteniente Whitehead», dijo un coetáneo [6] . Bergson se quejó de que se tuviera a Whitehead por su lugarteniente, aunque convino en que habían llegado a conclusiones muy similares [7] .

Por entonces, Whitehead había logrado ya una serie de hitos impresionantes. Contaba entre sus títulos el de decano de la Facultad de Ciencia, senador, presidente del Academic Council y profesor en el Imperial College. Después de cenar con Einstein en casa de lord Haldane, su anfitrión «[les] acompañó a su estudio y los dejó allí a solas, señalando que tendrían muchas cosas que decirse» [8] . Lo que fuera que se dijeran los dos hombres esa noche —no sabemos qué— creó una grieta cada vez mayor entre ellos y entre su comprensión del tiempo, de la historia y de la ciencia.

Whitehead era un admirador y crítico de la teoría de la relatividad de Einstein. Expresó muchas veces su admiración por el alemán como persona, recalcando que sus críticas no representaban «para nada su actitud hacia él» [9] . *The Principle of Relativity with Applications to Physical Science* (1922), publicada cuando Whitehead todavía era profesor de matemáticas en el Imperial College, ofrecía una reinterpretación meticulosa de la teoría de Einstein. El libro de Whitehead aceptaba todos los resultados empíricos conocidos, pero no todo su significado filosófico. Un lector minucioso señaló que el filósofo consideraba la teoría de Einstein «adecuada desde el punto de vista científico, pero igualmente inadecuada desde el punto de vista epistemológico» [10] .

Whitehead se atrevió a plantear una ligera modificación de la fórmula de la relatividad general de Einstein. Aunque dejó que fueran «los experimentos» los que juzgaran la utilidad de la fórmula modificada, por lo general su tentativa se ha desechado por insostenible. Con todo, esta modificación no abarcaba toda su crítica. Tanto esta como sus intentos mayormente fallidos de mejorar la teoría dañaron su prestigio entre muchos de sus iguales, lo que le llevó a perder importantes aliados. Whitehead sabía bien que «tal vez» su fórmula modificada no sobreviviría «más test de otras observaciones delicadas», pero incluso «en este caso no habremos agotado nuestros recursos» [11] .

Para Whitehead y sus adeptos, la viabilidad de la nueva fórmula era un aspecto menor de un proyecto filosófico más amplio y mucho más significativo. El «conflicto con la teoría de Einstein» podía llevar fácilmente a «uno a desechar enseguida la filosofía de la ciencia de

Whitehead», explicó un importante filósofo [12] . Pero su obra daba para mucho más. Al cabo de poco Whitehead fue contratado por Harvard como profesor de filosofía.

ALFRED NORTH WHITEHEAD

¿Qué pensaba Einstein de Whitehead? Pues nada concreto. Según un libro dedicado al pensamiento del inglés publicado en 1941, Einstein había admitido esto en una ocasión: «Simplemente no entiendo a Whitehead» [13] . ¿Qué pensaba Bergson de Whitehead? La admiración entre ambos era profunda y mutua. *El concepto de naturaleza* (1920) de Whitehead afirmaba que su obra concordaba «completamente con Bergson». En *Duración y simultaneidad* , Bergson lo tildó de «libro admirable» y «uno de los [libros] más profundos que se hayan escrito jamás» [14] . Whitehead siguió admirando la filosofía de Bergson toda su vida. Los editores del volumen de Whitehead para la «Library of Living Philosophers» —una serie dedicada al pensamiento de filósofos contemporáneos— consideraron totalmente «apropiado» incluir en el libro un fax de una carta de Bergson, «dado que Whitehead siempre ha reconocido su deuda con este gran contemporáneo francés de la filosofía» [15] .

En *Process and Reality* , basado en las conferencias que dio en 1927-1928, Whitehead fue aún más claro respecto de su misión y de su vínculo con el filósofo francés. Quería adoptar toda la filosofía de Bergson excepto esos aspectos relacionados con su antiintelectualismo: «También tengo una deuda impagable con Bergson, William James y John Dewey. Una de mis preocupaciones ha sido salvar su pensamiento de la acusación de antiintelectualismo con la que se ha asociado oportuna o inoportunamente» [16] .

La fascinación de Whitehead con Bergson comenzó cuando entró en contacto con la Aristotelian Society, un foro que le ayudó a saltar de las matemáticas a la filosofía. «Mis escritos filosóficos empezaron en Londres, en el tramo final de la guerra. La Aristotelian Society de Londres era un centro de debates agradable y en ella hice buenos amigos», narra en sus apuntes autobiográficos [17] . En este contexto, se hizo amigo de H. Wildon Carr, un importante divulgador de las ideas

de Bergson en el mundo angloparlante que también escribió largo y tendido sobre la teoría de la relatividad.

Whitehead, Wildon Carr y lord Haldane fueron defensores influyentes de la filosofía de Bergson a través de la Aristotelian Society y de otras plataformas. Durante esa época los círculos anglicanos recibieron positivamente la filosofía aristotélica, tradicionalmente respaldada por la Iglesia católica (y entendida según la interpretación de Tomás de Aquino). Whitehead nació en el seno de una familia anglicana; su padre, su hermano y sus tíos eran párrocos. El matrimonio le expuso todavía más al catolicismo y llegó a sondear la posibilidad de convertirse, aunque al final lo descartó. Después de la Gran Guerra se hizo muy religioso, aunque decidió no adherirse a una iglesia particular.

Lord Haldane, que había procurado que se invitara a Einstein al King's College, también era miembro de la Aristotelian Society y conocía bien a Bergson, pues ambos se carteaban y charlaban ávidamente sobre política y filosofía. En uno de sus libros, *The Reign of Relativity* (1921), comentó la obra tanto de Einstein como de Bergson. Para Haldane, la obra de Whitehead sobre la relatividad era superior a la de Einstein: «En su tratamiento de la relatividad, me parece que el profesor Whitehead ha sido más meticuloso a la hora de comentarlo [el carácter del espacio y del tiempo] que Einstein y que el mismo Minkowski» [18] . La forma de entender la relatividad de Whitehead, seguía diciendo Haldane, «es más cuidadosa en el tratamiento lógico que nada de lo que haya encontrado hasta ahora en las obras de Einstein o de sus discípulos en Alemania» [19] .

Lord Haldane y Whitehead fueron estrechos colaboradores. Para el exitoso *The Reign of Relativity* , Haldane se inspiró mucho en la obra de Whitehead, quien además le echó una mano personalmente con los fragmentos matemáticos [20] . En el libro también era manifiesta la influencia de Bergson; no solo a través de Whitehead, sino directamente. Tras leerlo, Bergson pensó que el libro era «sugerente» e «inspirador» y agradeció a Haldane de esta forma: «Por el honor que me ha concedido al citarme profusamente y evaluar mis opiniones con esmero» [21] .

En la Universidad de Cambridge, Whitehead descubrió enseguida a Bertrand Russell, un joven estudiante de talento y origen aristocrático. Whitehead fue tutor de la tesis de Russell y se convirtió en su amigo y colaborador. Escribió con su alumno la trascendental obra en tres volúmenes *Principia Mathematica* (1910, 1912 y 1913), un texto monumental en muchos sentidos. Según un filósofo, al principio apenas había visto diferencias entre Whitehead y Russell. Su obra guardaba un «familiar parecido, […] con diferencias individuales como se encuentran en todas las familias salvo en el caso de los gemelos idénticos» [22] . Pero al final Whitehead rompió con su joven colaborador y las diferencias entre los dos hombres se agudizaron [23] .

La fuente concreta de división entre Whitehead y Russell estaba directamente ligada a la opinión de ambos hombres acerca de Bergson. En una carta que escribió a Karl Popper hacia el final de su vida, Russell manifestó que no aceptaba la filosofía de Whitehead por la influencia que había recibido de Bergson: «No llegué a estudiar nunca a fondo la obra filosófica de Whitehead y me comprometí a no hacerle ninguna crítica en público. Lo que sí sabía de su obra filosófica me desagradaba, en parte por lo que consideraba una oscuridad innecesaria y, en parte, por la huella de Bergson» [24] .

BERTRAND RUSSELL

Einstein admiraba a Eddington por haberse negado a luchar durante la Primera Guerra Mundial; y le gustaba Bertrand Russell, que fue encarcelado por sus escritos antibélicos, por motivos similares. Como señal de apoyo a Russell, Einstein escribió el prefacio de la versión alemana de sus *Ideales políticos* (publicados en 1922). Unos años más tarde Russell publicó uno de los libros más importantes para explicar la relatividad a un público general: *ABC de la relatividad* (1925).

Russell fue uno de los máximos exponentes de la filosofía analítica, una disciplina que consideraba la ciencia natural la cúspide del conocimiento, al estar basada en sensaciones seguidas de principios lógicos incontestables. Se convirtió en un crítico tan persistente y feroz de Bergson que, décadas más tarde, los expertos aún podían reconocer con facilidad en su obra los «clichés russellianos sobre la doctrina

supuestamente irracional y anticientífica de Bergson» [25] . Bergson era perfecto sabedor del antagonismo de Russell, hecho que achacaba a un pequeño rifirrafe entre ellos: una vez había criticado a Russell «en público» por tratar de dar una interpretación materialista a las ideas platónicas. Los subsiguientes ataques de Russell fueron simples pataletas de un ego herido, sostenía Bergson [26] .

Russell admiraba a Einstein con el mismo fervor con que odiaba a Bergson. Russell y Einstein se escribieron y colaboraron en muchos frentes políticos bien entrada la Guerra Fría, cuando redactaron el famoso manifiesto Russell-Einstein (1955) avisando de los peligros de las armas nucleares.

Bergson no era el primer filósofo francés contra el que acometía Russell. Su primera obra había empezado con un alegato contra otros filósofos franceses clave que subrayaban la naturaleza convencional o imaginaria del conocimiento a expensas de su carácter absoluto. *Un ensayo sobre los fundamentos de la geometría* (1897), basado en su tesis de Cambridge, contenía un ataque a Poincaré [27] . Este respondió a Russell, pero la inclinación filosófica de los dos hombres continuó siendo distinta para siempre [28] .

En 1912 Russell escribió uno de sus primeros artículos polémicos contra el filósofo, titulado «The Philosophy of Bergson» [29] . En él, Russell culpaba a Bergson de ser «difícil», «no siempre fácil de seguir» y, sobre todo, oscuro [30] . Russell no fue precisamente benevolente con la filosofía del francés, al compararla con los nuevos anuncios de una popular mezcla instantánea de caldo de ternera que no solo era exquisita, sino que presuntamente lo curaba casi todo: desde quemaduras a neumonías. Le acusó de ser un gran «publicista de sí mismo y de sus teorías» y de confiar, «al igual que los publicistas de Oxo, [...] en afirmaciones pintorescas y variopintas» [31] . Aborrecía profundamente el estilo de Bergson, que analizó punto por punto: «La cantidad de símiles para la vida que se pueden hallar en sus obras supera a la de cualquier poeta que me sea conocido» [32] . Su filosofía dependía de «un mero juego de palabras» [33] . Era «una épica llena de imaginación que hay que juzgar según criterios estéticos, más que intelectuales» [34] . En resumen, era un simple «esfuerzo poético»:

> Shakespeare dice que la vida no es sino una sombra itinerante; Shelley manifiesta que es como una cúpula de cristales multicolor; Bergson dice que es una cáscara que estalla en pedazos que se convierten en nuevas cáscaras. Si os gusta más la imagen de Bergson, es igual de legítimo [35] .

Después de escribir este artículo, Russell dio otra charla contra Bergson en la Cambridge Heretics Society [36] , en la que repitió algunos de los argumentos que ya había esgrimido: «Uno de los efectos negativos de una filosofía antiintelectual, como la de Bergson, es que se alimenta de los errores y las confusiones del intelecto» y representa la «bancarrota del intelecto y el triunfo de la intuición» que supuestamente defiende [37] . Durante esos años, las diferencias entre Bergson y Russell se consideraban tan abismales que representaban «dos de las tendencias líderes en el pensamiento filosófico moderno» [38] . Russell continuó su perorata contra Bergson en una serie de conferencias que dio en Boston durante la primavera de 1914, editadas luego como *Conocimiento del mundo exterior* . Durante el resto de su vida, describió a Bergson como antiintelectual, afirmando en una mordaz frase que, para el francés, «el intelecto es el infortunio del hombre» [39] .

Bergson y Russell discrepaban acerca de los fundamentos de la lógica matemática y de cómo resolver uno de los enigmas intelectuales más antiguos: la paradoja de Zenón, sobre todo en su forma de la famosa fábula Aquiles y la tortuga. El misterio concernía a la relación entre el continuo y el movimiento discreto y atañía a la cuestión del infinito, un concepto que era al mismo tiempo matemático, físico, metafísico y teológico. Wildon Carr, administrador de la Aristotelian Society, fue un defensor de Bergson y uno de los principales artífices de acercar al francés al público angloparlante. Carr criticó el intento de Russell de basar las matemáticas modernas en «una definición paradójica de la continuidad». Denunció las inconsistencias de la crítica que había hecho el inglés de Bergson y de su filosofía matemática. Russell había manifestado «que la continuidad es la divisibilidad infinita» y muchos estaban de acuerdo en que esta definición podía servir para resolver la paradoja de Zenón. Carr estaba dispuesto a admitir que había cosas infinitamente divisibles, pero que se estaba obviando un argumento insistente de Bergson: el

«movimiento» real no era divisible [40] . Carr acababa diciendo que la definición de la continuidad de Russell «elimina una paradoja, pero solo acaba creando otra mayor» [41] .

Cuando se le pidió que interviniera en la discusión, Bergson se hizo suya la respuesta de Carr a Russell y escribió al editor de la *Cambridge Magazine* : «Me parece que la respuesta que ya ha dado Wildon Carr es excelente» [42] . Durante décadas, Carr siguió enfrentando a Bergson con Einstein [43] . Pensaba que «Einstein es un filósofo, aunque no quiera serlo», y le comparó con el famoso médico descrito por Molière, cuyos argumentos circulares explicaban las sustancias somníferas mediante sus cualidades dormitivas [44] .

Otra diferencia importante entre Russell y Bergson estribaba en las cualidades espaciales del tiempo. Bergson se había opuesto vigorosamente a tratar el tiempo como si fuera espacio, remarcando que eran totalmente diferentes. Russell, en cambio, los veía tan similares que acuñó el concepto «corpúsculos temporales» como homólogo exacto de «corpúsculos espaciales»:

> Al decir esto, solo promuevo para el tiempo el mismo tipo de división que estamos acostumbrados a reconocer en el caso del espacio. Sabemos que un cuerpo que llena un pie cúbico está formado por muchos cuerpos más pequeños, y que cada uno ocupa solo un volumen diminuto. De igual modo, algo que dura una hora se puede estimar compuesto por muchas cosas de menor duración. Una auténtica teoría de la materia requiere una división de las cosas en corpúsculos temporales, así como en corpúsculos espaciales [45] .

En los años posteriores a la Segunda Guerra Mundial, Russell expuso una de las críticas más punzantes que Bergson iba a recibir jamás, pues asoció su filosofía con la Francia ocupada por los nazis. En el superventas *Historia de la filosofía occidental* , afirmó que la filosofía de Bergson «casaba perfectamente con el movimiento que culminó en Vichy» [46] .

¿Había algo de verdad en la acusación de Russell? Bergson advirtió sin tapujos de la «formidable avalancha de antisemitismo» que iba a arrollar el planeta, aun cuando el Gobierno de Vichy se ofreció a eximirle de las obligaciones impuestas a otros judíos [47] . Mientras otros huían, él decidió «quedarse entre aquellos que en el día de mañana» iban a ser perseguidos [48] . Como protesta hacia el Gobierno,

dimitió de todos sus cargos oficiales. También ayudó activamente a colegas que estaban siendo forzados a dejar su trabajo, como Jean Wahl, a través de sus contactos con importantes cargos públicos del Gobierno de Vichy, en especial Jacques Chevalier, un amigo que simpatizaba con los esfuerzos de Bergson y que le echó una mano. Pocos sabían exactamente hasta qué punto Bergson plantó cara a los nazis. El libro de Russell, lleno de injuriosos alegatos sobre la política de Bergson, se vendió como churros y, durante el resto de su vida, el inglés obtuvo buena parte de sus ingresos de esos derechos de autor.

«TEN CUIDADO, ¡HE AQUÍ ALGO QUE IMPORTA!»

¿Qué aspectos de la obra de Bergson inspiraron a Whitehead? El inglés compartía con Bergson un deseo de concebir el tiempo como algo distinto del espacio. ¿Pero en qué difería la obra de cada uno? A diferencia del filósofo francés, Whitehead usaba la expresión «paso de la naturaleza» para describir lo que Bergson llamaba a veces «tiempo». Whitehead usaba otro término porque no quería que se confundiera esta noción filosófica con «el tiempo medible de la ciencia y de la vida civilizada en general» [49] .

¿Qué tenía el método de Einstein que desagradara a Whitehead? Su respuesta era simple. «Se ha perdido el concepto del paso del tiempo», lamentaba [50] . Para salvarlo, Whitehead rechazaba la desestimación arrogante de Einstein del tiempo psicológico a favor del tiempo físico: «De mi rechazo a bifurcar la naturaleza en experiencia individual y causa externa, se sigue que tenemos que rechazar la distinción entre el tiempo psicológico que es personal y el tiempo impersonal, tal como existe en la naturaleza» [51] . Mientras que Einstein hablaba de «líneas del universo» únicas para referirse a la trayectoria que seguían los objetos a través de un solo continuo espacio-tiempo, Whitehead quería diferenciar el espacio del tiempo, distinguiendo una ruta «espacial» de una «temporal». También quería distinguir sucesos temporales que destacaban respecto a otros, utilizando el término «ruta histórica» para señalizar estas diferencias. La teoría era mucho más complicada pero, según él, el beneficio de su filosofía era que permitiría a los científicos otorgar más «importancia»

a unos sucesos que a otros. Estos conservarían «todo el vigor de un instante de tiempo» [52] . Su esperanza era que ciertos aspectos de nuestras nociones del tiempo histórico pasaran a formar parte de la interpretación que hacían los científicos del tiempo físico. Además, Whitehead no solo adoptaba las mediciones tal cual y construía una teoría científica a partir de ellas; también intentaba estudiar por qué ciertos «sucesos» nos llevaban a tomar mediciones relevantes para nosotros. Le interesaba más por qué medíamos el tiempo y el espacio que los resultados de las mediciones en sí: «Nos preguntamos a qué se debe esta confianza patética en la medida de la yarda y el reloj». Él respondía sin rodeos [53] . La razón por la que nos sentíamos llamados a medir, aducía, era que nos preocupaba cómo estaban relacionados «sucesos» particulares: «La medida de la yarda es solo un mecanismo para alumbrar las relaciones opacas entre esos sucesos en que aparece» [54] .

Del 13 al 16 de julio de 1923 se reunieron tres grupos: la Aristotelian Society, la Mind Association y el Scots Philosophical Club [55] . Durante el encuentro, Whitehead imaginó a los viajantes de la paradoja de los gemelos interconectados mediante la transmisión de señales horarias. Whitehead concibió la teoría de la relatividad en términos de la comparación real de tiempos diferentes y se planteó la paradoja de los gemelos de forma que los hermanos pudieran estar conectados a través de la tecnología de comunicaciones. El gemelo en movimiento podría «contar los días en la Tierra a través de una señal transmitida desde Greenwich cada mediodía», o podría «hacer caso omiso de la Tierra por completo. Lleva consigo su reloj» [56] . Ambos relojes mostrarían tiempos diferentes. Whitehead coincidió en que ninguno de estos tiempos se podía descartar en redondo y en que ninguno de ellos podía ser considerado «ficticio» o «representado», como había argumentado Bergson. Pero también se opuso a Einstein, que los interpretaba como igual de reales y equivalentes al tiempo en general [57] .

Igual que hizo Bergson en los apéndices de *Duración y simultaneidad* , Whitehead puso mucho énfasis en las diferencias aparentemente menores entre los gemelos. Él alegaba que el significado de los tiempos transmitidos había cambiado para cada

uno: «El lapso del tiempo del reloj es un lapso de tiempo que tiene significado para el viajante; y ese significado difiere del que tiene el tiempo de la Tierra». Ambos relojes eran «congruentes» y marcaban una hora real, pero Whitehead alentó a los lectores a recordar que «los significados del tiempo variaban en cada caso» [58] . La experiencia de cada gemelo era diferente. Los científicos no podían olvidar que había algo que causaba «una diversidad en la historia que genera la discordancia cronológica» [59] . Los cambios en el tiempo de cada reloj solo se podían producir de la mano de cambios en «la historia vital de cualquier cuerpo», fuera de un gemelo en movimiento o de una molécula [60] .

Durante el resto de su vida, Whitehead luchó explícitamente contra «la bifurcación de la naturaleza» en campos dualistas (la física y la psicología, la materia y la mente y otros), animándonos en cambio a analizar los vínculos entre estos conceptos presuntamente contradictorios. La respuesta de Whitehead a la situación de bloqueo fue diseñar una filosofía que negaba cualquier distinción entre naturaleza y experiencia: «Por tanto, la naturaleza es una totalidad que incluye experiencias individuales, de modo que debemos rechazar la distinción entre la naturaleza tal como es realmente y las experiencias de ella que son puramente psicológicas. Nuestras experiencias del mundo aparente son naturaleza en sí misma» [61] . El filósofo se negaba a aceptar las dicotomías que acabarían moldeando la modernidad: lo local y lo distante, lo psicológico y lo físico, pero también otras, como lo orgánico y lo mecánico. A veces, usaba el término «mecanismo orgánico» para identificar su punto de vista filosófico. Es más, veía de forma diferente las razones detrás de esas divisiones y defendía nuevas direcciones para la investigación, en que «la ciencia está adoptando un nuevo aspecto que no es ni puramente físico ni biológico. Se está convirtiendo en el estudio de los organismos. La biología es el estudio de los organismos más grandes, mientras que la física es el estudio de los más pequeños» [62] . El filósofo no quería separar la experiencia humana de la física: «O bien admitimos el dualismo, al menos como doctrina provisional, o bien deberíamos señalar los elementos idénticos que conectan la experiencia humana con la ciencia física» [63] . Aun así, cumplir con la

opción que proponía era mucho más difícil, pues requería volver a la sala de diseños para trazar una física que no se opusiera a la vivencia.

Whitehead se oponía a concebir el mundo como algo compuesto de «sucesos simples». En vez de eso, proponía concebir un suceso relevante como «una gota de experiencia». En lugar de poner el acento en los hechos comprobados, lo ponía en hechos que importaban:

> Nuestro disfrute de la realidad es un entendimiento del valor: bueno o malo. Es una experiencia de valor. Su expresión básica es: «Ten cuidado, ¡he aquí algo que importa!». Sí, esta es la mejor frase. El primer destello de la conciencia revela algo que importa. […] El significado ambiguo del hecho —o de la realidad— es la importancia intrínseca en sí misma, para los demás y para el colectivo [64] .

Mientras que a Einstein le costaba entender a Whitehead, muchos filósofos le entendían más que al alemán. Uno de ellos explicó que se sentían intimidados por la teoría de la relatividad y expresó lo siguiente: «Nos habíamos convertido todos en derrotistas y nos refugiamos en nuestro caparazón, donde podíamos albergar esperanzas de capear las acometidas del gigante místico Abracadabra, que era capaz de hacer que lo menos pareciera lo más». Por suerte para ellos, Whitehead diseñó su propia versión: «Esta era el panorama general cuando hizo acto de presencia el señor Whitehead, hablando un idioma que la mayoría podíamos comprender y usando ecuaciones que, tras devanarnos los sesos, podíamos seguir». Para ellos, hasta que Whitehead no empezó a trabajar en ello no descubrieron que «tal vez la relatividad sí tenía cierto sentido» [65] . Pero el sentido que vieron gracias a estas exposiciones había sido transformado de arriba abajo y era manifiestamente bergsoniano.

HERBERT DINGLE Y LA HISTORIA DE LA CIENCIA

¿Cómo podían lidiar los científicos con «una diversidad en la historia que genera la discordancia cronológica» que desembocaba en las paradojas de la teoría de la relatividad [66] ? ¿No era mejor dejar este cometido a los historiadores? Herbert Dingle, uno de los historiadores de la ciencia más importantes tras la Segunda Guerra Mundial,

abordó de frente esta cuestión y las objeciones de Bergson y Whitehead durante toda su vida. Después de la guerra se convirtió en profesor y jefe del Departamento de Historia y Filosofía de la Ciencia en la University College de Londres, fundó la *British Journal for the Philosophy of Science* y fue uno de los fundadores de la British Society for the Philosophy of Science. Participó activamente en la Unión Internacional de Historia de la Ciencia (ocupando el cargo de vicepresidente), escribió más de veinte artículos sobre el tema y varios libros y elogió la iniciativa del rector de Harvard James Conant de incorporar clases de historia de la ciencia en el plan de estudios de las licenciaturas [67] .

De joven, Dingle había estudiado física y astronomía. Se matriculó en el curso trienal de Whitehead en la Imperial College y «fue a todas las conferencias que pudo» del pensador inglés [68] . Cuando aunó lo que había aprendido de Whitehead con su experiencia escuchando a Einstein, selló para siempre su defensa de Bergson y su actitud crítica con el físico. Whitehead le animó a escribir una versión popular de la teoría, que Dingle tituló *Relativity for All* . Fue un defensor ferviente de la teoría de la relatividad, pero pronto detectó una incoherencia crucial.

Dingle consiguió entrar en la conferencia de Einstein en el King's College con un pase de prensa que obtuvo publicando un artículo sobre la teoría del alemán en uno de los periódicos vespertinos de Londres [69] . Su propósito inicial de investigar los méritos respectivos de Einstein y de Bergson se convirtió pronto en una controversia acalorada, enmarcada en debates más amplios sobre la planificación social y el valor de una educación científica por encima de una basada en las artes y humanidades. No era fácil defender a Bergson durante esos años. Solo por intentarlo, dentro del mundo científico Dingle se granjeó la reputación de chiflado tozudo que se negaba a aceptar los logros de Einstein.

En los escritos de Dingle, el debate entre Einstein y Bergson se entreveraba con cuestiones clave del liberalismo británico y sus polémicas. Su labor en la historia y la filosofía de la ciencia se negaba a reducir la ciencia y la tecnología a un subproducto de los factores y

las relaciones sociales. Quería concebir una ciencia menos limitada por la restrictiva visión marxista preponderante.

En los cincuenta, Dingle se encontró en el libro *The Foreseeable Future* una nota al pie que hacía referencia muy brevemente, en apenas unas frases, a la paradoja de los gemelos. Según el autor, un «astronauta que regresara a nuestro planeta sí descubriría que el tiempo ha pasado más rápido en la Tierra que en su nave espacial» [70] . El escritor del libro era el científico y nobel *sir* George Thomson, el único hijo del descubridor del electrón, J. J. Thomson. Para Dingle, que un científico del linaje respetable de los Thomson creyera en esta afirmación simbolizaba todo lo que iba mal en el mundo a mediados de siglo. Indudablemente, no ayudaba que el resto del libro fuera una larga epopeya de la ciencia y la tecnología que ensalzaba los beneficios de la energía atómica, por encima de otros descubrimientos recientes. Dingle se embarcó en una cruzada para corregir estas opiniones.

«Sería conveniente que reviviera el interés por la filosofía de Bergson», recalcó Dingle [71] . Su diatriba más benevolente con Bergson y belicosa con Einstein llegó en 1965, como introducción a una nueva traducción al inglés de *Duración y simultaneidad* , y continuó durante el resto de su vida [72] . Como cuáquero que había iniciado una carrera en la ciencia, criticó el papel dominante de los científicos en la sociedad moderna. Eran «los más insidiosos y peligrosos de todos los usurpadores» [73] . Subrayó que ciertos aspectos de la teoría de la relatividad eran convencionales y el resultado de limitaciones tecnológicas actuales, más que universales. Como muchos otros antes que él, como Whitehead, no creía que la velocidad de la luz fuera una velocidad insuperable y que lo fuera a seguir siendo durante toda la eternidad: «No hay ningún motivo para dudar de que puedan existir velocidades materiales superiores a la de la luz y de que puedan lograrse a corto plazo» [74] . Dingle presagió que cuando se descubrieran estas velocidades, los pecados de Einstein volverían para atormentarle.

El diálogo entre Dingle y sus oponentes «se atascó por un fallo de comunicación» lleno de «incomprensión» mutua. Aunque la mayoría de sus coetáneos afirmaron que habían demostrado el error de Dingle en un aspecto crucial de la teoría de la relatividad, otros —incluido el

propio Dingle— siguieron argumentando que los científicos simplemente no podían falsificar su principal objeción a la teoría. No podía alcanzar un consenso con sus interlocutores: «Su fin era un callejón sin salida, caracterizado por el mero reconocimiento de dónde yacía la discrepancia inquebrantable, o a veces incluso una incapacidad o una falta de voluntad para comprender la discrepancia» [75] .

Dingle alegaba que la ciencia debía volverse más filosófica: que deberíamos aspirar a una ciencia filosófica, no a una filosofía científica. Dingle creía que, en realidad, la ciencia no era más que filosofía, aunque especialmente útil: «En verdad, el hecho destacable de la ciencia moderna es que no es para nada una tarea práctica, […] sino la más abstracta de todas las cosas: una filosofía» [76] . Mientras que los iniciados en filosofía aspiraban a profundizar su conocimiento científico, Dingle —que tenía formación en ciencia— aspiraba más a ser un filósofo, como Bergson.

Dingle estableció un vínculo directo entre la teoría de Einstein y el movimiento filosófico que supuestamente la fundamentaba: el positivismo lógico. Fue muy crítico con «las ideas propias del positivismo lógico que nacían en la teoría de la relatividad». Su obra pretendía desbancarlas con una filosofía inspirada en Bergson [77] . Hacia el final de su vida, a Dingle le quedaban pocos aliados. No obstante, era un gran admirador de la labor del físico Percy Bridgman en Harvard, cuyas críticas de la teoría de la relatividad le habían marcado profundamente y cuya obra también dejaba entrever la crítica de Bergson [78] .

En 1965, Dingle seguía criticando a Einstein por haber actuado de forma tan temeraria. El alemán había postulado «arbitrariamente un método determinado para sincronizar sucesos distantes» y luego había anunciado el descubrimiento de un «hecho fundamental de la naturaleza». Dingle se negaba a conceder un papel tan trascendental a los efectos relacionados con estos procedimientos de sincronización. Las paradojas de la relatividad eran «una consecuencia fortuita» de varios «efectos físicos» [79] . A diferencia de lo que Einstein afirmaba, su método no era «la única forma natural de sincronizar sucesos

lejanos». Era completamente convencional: «Podemos elegir el tiempo de un suceso lejano como nos plazca» [80] .

El historiador de la ciencia analizó de cerca la cronología exacta de la obra de Einstein. Se dio cuenta de que el físico había definido en primera instancia un procedimiento particular para sincronizar relojes a distancia y que, luego, ese procedimiento resultó en mediciones constantes para la velocidad de la luz, no al revés:

> Lo que consiguió hacer Einstein fue definir un procedimiento para sincronizar ese suceso de forma que los observadores, al aplicarlo, otorgaran al suceso un tiempo diferente, de tal modo que ambos llegaran a la misma velocidad de la luz [81] .

Dingle recordó a los lectores que, en 1921, durante unas conferencias en Princeton, Einstein había descrito el proceso con el que concebía la teoría de la relatividad en el orden real en que había tenido lugar. Visto de este modo, el uso de un valor constante para la velocidad de la luz a la hora de sincronizar sucesos distantes volvía a antojarse una elección, más que una necesidad absoluta. Einstein explicó así su teoría a los alumnos de Princeton:

> La teoría de la relatividad se suele criticar por conceder injustificadamente un papel teórico central a la propagación de la luz, en el sentido de que cimienta el concepto del tiempo en la ley de la propagación de la luz. Sin embargo, la situación es más o menos la siguiente. Para dar un significado físico al concepto del tiempo, se requieren procesos de algún tipo que permitan establecer relaciones entre lugares diferentes. Tanto da qué tipo de procesos elija uno para esa definición del tiempo. Aun así, para la teoría es ventajoso escoger solo esos procesos sobre los que sabemos algo a ciencia cierta. Para la propagación de la luz *in vacuo* , esto se cumple más que para cualquier otro proceso valorable [82] .

Ante una multitud de oyentes ansiosos, habló sin tapujos de la debilidad de su teoría. Si el «papel teórico central» concedido a la propagación de la luz en su interpretación del «concepto del tiempo» parecía injustificado, ¿por qué habría que adoptar su teoría? A continuación, se justificó a sí mismo: «Sin embargo, la situación es más o menos la siguiente». Se sentía facultado para tratar la luz de una forma tan especial como «para dar un significado físico al concepto del tiempo». Dado que había que elegir una referencia material para el tiempo, era «ventajoso [...] escoger solo esos procesos

sobre los que sabemos algo a ciencia cierta». En ese momento, la luz era la mejor solución disponible porque, «para la propagación de la luz *in vacuo* , esto se cumple más que para cualquier otro proceso valorable» [83] .

Después de debatir con Bergson, Einstein urdió una respuesta más osada. Se esforzó mucho más para demostrar por qué los relojes basados en la luz definida como constante no solo eran «idóneos» por estas razones «ventajosas» prácticas, sino también por razones fundamentales.

DE LAS «DOS CULTURAS» A LA DIVISIÓN ENTRE CONTINENTALES Y ANALÍTICOS

Dingle recordó a sus lectores la cronología real de lo ocurrido: Einstein había tratado primero el reloj de luz como un artilugio útil para determinar el tiempo y, después, como un reloj idóneo que revelaba una propiedad fundamental del tiempo. ¿Estaba siendo simplemente pedante al recordárselo? Dingle tenía motivos de más peso para estar preocupado. Tenía miedo porque veía una grieta creciente entre dos formas fundamentales de obtener conocimiento en el mundo moderno: una de ellas, el conocimiento científico, parecía estar ganando terreno solo con parecer ajena a la historia. En consecuencia, se antojaba cada vez más disociada de los asuntos, necesidades e intereses humanos diarios.

En unas conferencias influyentes de 1959, C. pág. Snow, contemporáneo de Dingle, lamentó que las ciencias y las humanidades se hubieran escindido en «dos culturas». Durante esos años, Dingle activó alarmas similares. Avisó de los posibles peligros que podían entrañar para el mundo una «hostilidad hacia las artes» y una perspectiva de la ciencia (marxista) excesivamente práctica. Atacó directamente *The Social Function of Science* (1939) de J. D. Bernal. Según sus palabras: «Una de las paradojas de la vida moderna es que, a pesar de […] estar dominada por la ciencia, muy pocas personas tienen claro qué es la ciencia» [84] . Dingle asociaba la sociología de la ciencia, que relacionaba con Robert K. Merton en Estados Unidos y con Bernal en el Reino Unido, con el positivismo lógico. A través de la

British Society for the History of Science, buscó una ruta diferente para entender la ciencia, una vía que no estuviera basada en el materialismo científico, el positivismo lógico o la sociología del reduccionismo.

Salvo unas raras excepciones en la historia de la ciencia, las diferencias entre la ciencia y la filosofía se fueron agrandando más y más. Dentro de la filosofía, sus integrantes cada vez distinguían más entre la filosofía analítica (a menudo hermanada con el positivismo lógico) y la filosofía continental. Debido a estas divisiones, declaraba Dingle, los científicos rara vez valoraban su obra, su trascendencia y sus implicaciones para la sociedad, en un sentido amplio. El científico, lamentaba, «entiende lo que hace igual que un ciempiés entiende cómo camina» [85] .

16

LA PRIMAVERA PASADA

CHICAGO, ESTADOS UNIDOS

El 3 de mayo de 1921 Einstein fue a Chicago a dar tres conferencias sobre la teoría de la relatividad [1] . Cenando en el Quadrangle Club, conoció al filósofo norteamericano George Herbert Mead, uno de los fundadores del pragmatismo americano. Mead había estudiado a fondo la obra de Bergson hacía varias décadas y, cuando oyó hablar de la obra de Einstein, empezó a preguntarse si encajaba —o no— con la del filósofo [2] .

Bergson tenía vínculos estrechos con Estados Unidos. En 1913 dio una famosa charla en la City College de Nueva York, a la que se atribuye uno de los peores atascos en la historia de la ciudad [3] . Durante la Gran Guerra, se embarcó en una cruzada por conseguir que el presidente Wilson entrara en guerra con Alemania. Intelectualmente, estaba muy cerca de William James y John Dewey. Dos de sus adeptos más fieles en Inglaterra, Wildon Carr y Whitehead, se mudaron luego a Estados Unidos (Carr, a la Universidad de Carolina del Sur; y Whitehead, a Harvard en 1924) y exportaron con ellos muchas de sus enseñanzas.

Después de cenar con Einstein en Chicago, Mead se sintió «desanimado», pues esa noche se marchó con la sensación de no haber entendido del todo la importancia de la teoría. Esto fue lo que le confesó a un amigo: «Apenas me he recuperado de la sensación de desazón con la que me fui de la cena con Einstein: la sensación de que no había elucidado la importancia de la Relatividad» [4] . En los años siguientes, Mead se propuso entender la teoría, en tanto que seguía estudiando a Bergson a marchas forzadas [5] .

El pragmatismo americano —con su afán por encontrar soluciones civiles, democráticas y prácticas a debates trascendentes— se subsumiría pronto en el debate al otro lado del Atlántico. A Mead, que era alumno de John Dewey, Josiah Royce y William James, le costó horrores entender cómo encajaba la relatividad en la obra de Bergson, aventurando respuestas nuevas a algunas de las cuestiones que ya habían atosigado a sus ilustres mentores. Preocupado por la conciliación de los intereses de personas privadas en una sociedad colectiva, preguntó cómo se podía hacer encajar la visión del tiempo de Bergson con la de Einstein.

El viaje de Einstein a Estados Unidos, organizado con el fin de recaudar fondos para causas sionistas, fue polémico por muchos motivos. No solo era radical recibir a un ciudadano de una nación enemiga como Alemania, sino que el sionismo también se asociaba enormemente con las ambiciones imperiales británicas. Tras enterarse de los planes de viaje del físico para «fraternizar con los ingleses y sus amigos», el científico Fritz Haber intentó convencer a su amigo de cambiar sus planes: «¿Quieres obviar todo el derramamiento de sangre y el sufrimiento de los judíos alemanes con tu conducta? ¿Y qué esperas sacar de hacer este viaje ahora, en vez de posponerlo un año y esperar a que las relaciones entre los países se aplaquen?» [6] . El furor que despertó su visita fue tal que incluso el presidente Harding se reunió con él. Los periodistas norteamericanos estaban anonadados. En un año, Einstein visitaría otra nación enemiga y la prensa francesa tendría su oportunidad.

Cuando Einstein llegó a Chicago, Mead quiso preguntarle cómo encajaba la relatividad con la filosofía de Bergson. La primera vez que había estudiado la obra del francés había sido en las primeras décadas del siglo XX , con una minuciosa reseña de *La evolución creadora* , y retomó su obra años más tarde, durante el verano de 1920 [7] . El último escrito de Mead sobre la teoría de la relatividad, con una evaluación detallada del experimento de Michelson-Morley, no se publicó hasta después de su muerte [8] . Admitiendo que no hay «ninguna posición eternamente fija que no se pueda ver mover desde otra atalaya», llegó a una conclusión original: «Nuestra comprensión

de la estructura más íntima de las cosas es experimental» [9] . Incluso en esta fase inacabada, su solución del *impasse* de Bergson-Einstein se expresaba en términos privativos del pragmatismo americano: la realidad se podía considerar esencialmente perspectiva, intersubjetiva y dinámica, al mismo tiempo que universal, porque el método experimental era legítimo.

PRAGMATISMO

En una carta escrita en verano de 1920, Mead explicó que Bergson se encontraba ante «el mismo problema que afrontaba el pragmatismo: llevar esa experiencia inmediata que en el pasado ha sido relegada al campo de la psicología al campo de la realidad, que la ciencia asume sin rechistar» [10] . Bergson no había solucionado este problema y Mead consideró que era su cometido hacerlo. El pragmatismo tenía claramente definidos sus objetivos porque la respuesta de Bergson a esta pregunta resultaba insatisfactoria. Mead extrajo una lección importante del error de Bergson: «No erijas tu filosofía sobre las derrotas pasajeras de la ciencia»; rinde a la ciencia el tributo que se merece [11] .

La visita de Einstein a Chicago no hizo más que avivar la curiosidad de Mead acerca del posible conflicto entre el físico y el filósofo. Mead asociaba la relatividad con la fe en una realidad universal y predeterminada; Bergson, prácticamente con lo contrario: con una fe en «el surgimiento de lo novedoso». Según él, los intelectuales se separaban para seguir dos caminos opuestos: «En una dirección nos movemos hacia el ideal científico del mundo en un instante; mientras que en la otra nos movemos hacia la elevada intuición temporal de un retrato bergsoniano del mundo» [12] . Para Mead, era imperioso que la filosofía reconciliara estos dos puntos de vista:

> Es labor de la filosofía actual lograr una congruencia entre esta universalidad de la determinación (el texto de la ciencia moderna) y el surgimiento de lo novedoso, que no solo atañe a la experiencia de los organismos sociales humanos, sino que también se encuentra en una naturaleza que la ciencia —y la filosofía que se origina de ella— ha separado de la naturaleza humana [13] .

Mead rechazaba separar funciones: que la ciencia se encargara de la naturaleza (tanto humana como no humana) y la experiencia humana se degradara como un epifenómeno digno solo de una atención secundaria. La experiencia del tiempo era uno de sus ejemplos capitales y demostraba que la investigación física del mismo no debía producirse a expensas de nuestra experiencia.

En verano de 1927 Mead dio un curso sobre la filosofía de Bergson [14] . Más tarde, durante las Conferencias Carus celebradas en Berkeley en 1930, Mead discrepó profundamente con la visión del universo de bloque (o cuadridimensional) en que pasado, presente y futuro ya estaban dispuestos, predeterminados, y en que nuestra sensación del tiempo era una mera ilusión:

> Esta visión de la realidad como un ovillo infinito que se va desenrollando a trizas ante nuestra visión intermitente tiene otra variante en el retrato de la realidad como un continuo cuadridimensional del espacio-tiempo, de sucesos e intervalos, determinados siempre por su propia geometría, [...] cuyo atributo presente es una función de nuestra mente y no un fragmento cualquiera de los sucesos ordenados en el universo [15] .

El intento de Mead de reconciliar por completo la filosofía de Bergson con la relatividad quedó inacabado. «Cuando tuve mi última conversación con él, la semana antes de su muerte —explicó su colega, el filósofo Arthur E. Murphy—, estaba trabajando en *Duración y simultaneidad* de Bergson, con su propia interpretación de la relatividad» [16] .

HARVARD

El 14 de septiembre de 1926 Mead dio una importante charla en el sexto Congreso Internacional de Filosofía de la Universidad de Harvard. La sección se titulaba «Física y metafísica, con especial referencia al problema del tiempo» y el copresentador era Whitehead [17] . «Nos separan abismos metafísicos —escribió Mead a su nuera después del evento—, pero qué importancia tienen entre caballeros» [18] . Mead había recurrido a la obra de Eddington y Whitehead para entender mejor la de Einstein. La filosofía de Whitehead, en particular, le recondujo al estudio de Bergson.

Para Mead, la obra de Whitehead sobre la relatividad tenía una ventaja esencial respecto de la de Einstein: aceptaba la realidad del cambio y el movimiento, en vez de afirmar que era simplemente una ilusión. Según él, el proyecto de Whitehead pretendía «preservar el movimiento y el cambio dentro de un universo relativista» [19] . Sin embargo, había un aspecto de la filosofía de Whitehead que tampoco lograba convencer a Mead. Whitehead concebía los «sucesos» como «objetos eternos» y les daba un aire innecesariamente abstracto. Mead, en cambio, optaba por «reconocer el devenir como el suceso que, en relación con otros sucesos, da estructura al tiempo» [20] . Este reconocimiento simple le llevó a una solución en que «se veía a sí mismo respaldando a Bergson para conservar la centralidad de la duración o del proceso como el elemento crucial», y en que corregía la filosofía de Whitehead descubriendo que «hay universales que aparecen en la conducta social y que no generan ni una distorsión intelectual de la realidad [el universo de bloque de Einstein] ni un reino de objetos eternos [los sucesos de Whitehead]» [21] . Las observaciones científicas se tenían que confirmar «por boca de dos testigos, como mínimo»; y esta característica esencial revelaba la naturaleza social y comunicativa de la ciencia [22] .

Whitehead se había mudado hacía poco a Harvard para enseñar filosofía. Era un gran cambio respecto a su ocupación anterior: las matemáticas. Harvard ya llevaba varias décadas cobijando a importantes defensores de Bergson, como William James, y era notoriamente indiferente respecto a Einstein. En su viaje a Estados Unidos de 1921, a Einstein se le invitó como visitante, pero no como ponente. Para empeorar aún más las cosas, el rector de Harvard, A. Lawrence Lowell, le habló en francés, mientras que en Princeton le habían recibido hablándole en alemán [23] .

William James, uno de los admiradores más fervientes de Bergson, había sido maestro del filósofo e historiador Arthur O. Lovejoy, quien había escrito un importante ensayo criticando a Einstein y defendiendo el enfoque de Bergson [24] . En él, Bergson se presentaba como el aliado estrella de Lovejoy contra el alemán [25] . Después de investigar al dedillo la teoría de Einstein, Lovejoy acababa transcribiendo —sin traducir— el argumento de Bergson: «Al final,

llegamos por otro camino a la conclusión que ya expresara Bergson: "*nous prétendons que le temps unique subsiste dans l'hypothèse d'Einstein à l'état pure ; il reste ce qu'il a toujours été pour le sens commun* "» [26] . Parte del argumentario de Lovejoy se basaba en la importancia que había de darse al desacuerdo entre las dos personas que observaban sucesos simultáneos: «El hecho de que dos observadores discrepen sobre la simultaneidad de un par de sucesos distantes […] no es más significativo que una posible discrepancia entre dos personas analfabetas sobre si una ballena es un pez». Uno podría entender por «"pez" cualquier animal que nada libremente por el agua», mientras que otro lo podría interpretar como «animal de sangre fría branquífero» [27] . Lovejoy coincidía con la relatividad especial; aunque dos personas discreparan en su apreciación de la simultaneidad y en sus mediciones del tiempo, no se podía deducir de esto que ambas tuvieran razón [28] .

En Harvard, Whitehead se convirtió en tutor de W. V. O. Quine, un filósofo recordado sobre todo por presentar la primera objeción significativa a la tradición del empirismo lógico, a menudo asociada con la obra de Einstein. Uno de los primeros trabajos de Quine —su último escrito para el curso de Filosofía Contemporánea— trató íntegramente sobre Bergson [29] . A partir de ese momento, Quine, como Lovejoy, quedó prendado de la filosofía francesa.

OPERACIONALISMO: PERCY BRIDGMAN

Mientras Whitehead estaba en el departamento de filosofía dando cursos sobre Bergson, Percy Bridgman (que ganaría el Premio Nobel de Física en 1946) estaba en el departamento de física. Bridgman escribió mucho sobre filosofía de la ciencia e inventó una perspectiva conocida como operacionalismo [30] . Aunque no nombraba por su nombre al filósofo francés, al menos un lector identificó ciertos argumentos suyos como distintamente bergsonianos. Según conjeturó William Marias Malisoff, un filósofo de la ciencia que trabajaba en tecnología armamentística (y que presuntamente espiaba para el KGB), la estrategia de Bridgman se debía probablemente a una razón obvia: en Estados Unidos, «la comparación con Bergson no sería

favorable». Malisoff estaba seguro de haber descubierto que Bergson era la fuente principal de la información privilegiada de Bridgman [31]. Algunas similitudes eran obvias. Bergson usaba las palabras «virtual» y «fantasma» para describir a uno de los viajantes en la teoría de la relatividad; Bridgman los describía como «indirecto» y «espectral» en su propio análisis [32].

Bridgman presentó su crítica de la teoría de la relatividad de Einstein en *The Nature of Physical Theory* (1936), un compendio de tres conferencias que había dado ese mismo año en la Universidad de Princeton. Al cabo de casi una década y media, su «acusación» contra Einstein era aún más feroz. El físico sostenía que, cuando Einstein había ampliado su ensayo de 1905 para convertirlo en la teoría general, había sido tan «acrítico» que encerraba «la posibilidad del desastre» [33].

Bridgman adoraba la obra temprana de Einstein, particularmente porque enfatizaba el funcionamiento real de la medición, porque era modesta a la hora de extraer implicaciones más generales y porque era simple y procedimental. Según él, la metodología de Einstein en 1905 concordaba al completo con el «punto de vista operativo». Su obra posterior no concordaba. «Einstein no aplicó a su teoría de la relatividad general las lecciones y perspectivas que él mismo nos había enseñado en su teoría especial», se lamentó Bridgman [34].

Al evaluar la obra de Einstein, Bridgman chocó con la negativa del físico a aceptar un solo marco de referencia como único. Bridgman, a diferencia de Einstein, creía que había un marco de referencia diferente de casi todos los demás. Como «nuestras operaciones de medición» solían tener lugar en un solo marco, este era especialmente válido. Aceptar la importancia singular de un marco de referencia con respecto a los otros no implicaba volver a un universo newtoniano porque, según Bridgman, el «punto de partida» preferido podía ser «diferente para cada observador». Pero al negar la importancia de un único marco de referencia, Einstein hacía mucho daño, dado que inducía a la ciencia a seguir un camino que se oponía a «la estructura obvia de la experiencia» [35].

Durante esos años, el dilema de qué realidad había que aceptar siguió vivo. Bridgman introdujo un «tercer observador espectral»,

según requería la revisada «paradoja de los tres relojes», y señaló que no eliminaba estas cuestiones. (Los debates sobre la mejor manera de consensuar aspectos del tiempo se prolongaron hasta los años cincuenta). Los dos famosos observadores de la paradoja de los gemelos aún tenían que llegar a un acuerdo sobre sus diferencias, explicó. Tenían que ser «similares» en algún sentido y tenían que poder «comunicarse» entre ellos [36] .

Cuando Bridgman reevaluó la obra de Einstein en 1949, pensó en seguida en el significado de la comunicación. Para él, la interpretación de Einstein de la dilatación del tiempo solo se sostenía «si se permitía a los dos observadores comunicarse entre sí» [37] . Pero lo más importante, sostenía, era que la comunicación entre ellos tenía que ser significativa. Toda la teoría, decía, estaba basada en «el supuesto de que los dos observadores pueden comunicarse significados entre sí» [38] . Bridgman puso encima de la mesa temas espinosos sobre la transferencia de significado en las teorías de la comunicación. Para que fuera posible una comunicación significativa entre ellos, «es necesaria una cierta semejanza entre los propios observadores» [39] . En definitiva, recalcó que el problema filosófico de llegar a un consenso en materia del tiempo no había desaparecido.

«Ni siquiera a los habitantes de este planeta con diferentes orígenes culturales les resulta siempre fácil comunicarse», manifestó Bridgman [40] . ¿Por qué iba a ser diferente para los observadores en la famosa paradoja de los gemelos? Para Bridgman, los debates sobre la paradoja de los gemelos no se podían resolver simplemente mediante procedimientos técnicos para coordinar el tiempo. Encima de la mesa había aún cuestiones más complejas sobre la «comunicación», la «semejanza» y el «consenso». En su opinión, el reto de determinar cómo un ser «diferente» experimentaba el tiempo —incluso si su diferencia era tan ínfima como la que existía entre dos gemelos— no se podía resolver. En las décadas siguientes, una serie de científicos y filósofos siguieron la estela de Bridgman y concibieron estas cuestiones con arreglo a las estructuras comunicativas que permitían transferir significado.

17

LA IGLESIA

INSTITUT CATHOLIQUE, PARÍS

¿Cómo reaccionó la Iglesia católica al debate entre Einstein y Bergson? La respuesta de la institución fue variada y fue mudando a lo largo del tiempo. Ambos pensadores tenían opiniones consolidadas sobre las religiones institucionalizadas de su época y sobre su relación con otras formas de espiritualismo y misticismo. Aunque en las primeras décadas del siglo Bergson era considerado un peligroso enemigo del catolicismo, más tarde hubo quienes lo vieron como un aliado. La Iglesia en sí estaba dividida respecto a los méritos del filósofo: ¿era un enemigo o una fuente de inspiración? En su testamento, Bergson pidió que un cura católico oficiara la misa de su funeral, por miedo a que sus prójimos judíos fagocitaran su legado después de su muerte [1] . Y así fue. Cuando falleció, durante la época de Vichy, un cura ofició la ceremonia y se emitió por radio una necrología conmovedora, escrita por un amigo y ministro del Gobierno [2] . A despecho de la política oficial alemana, la Francia ocupada honró públicamente la muerte de un filósofo judío, aunque sin mencionar su ascendencia «no aria» [3] .

La relación de Einstein con la religión y la espiritualidad no fue menos complicada que la de Bergson. Aunque creció en un hogar aconfesional, Einstein acabó siendo muy espiritual. Se ha escrito profusamente sobre sus creencias religiosas; y más aún sobre la relación entre la Iglesia católica y la ciencia. A la luz del conflicto entre Einstein y Bergson, se hace patente una nueva parte de esta historia.

Durante las primeras décadas del siglo XX , la Iglesia católica se benefició de una reacción furibunda contra ciertos escritores anticlericales del siglo anterior, como Hippolyte Taine y Ernest Renan. Un número cada vez mayor de lectores creían que estos autores habían

depositado demasiadas esperanzas en la ciencia. Muchos científicos e intelectuales de principios de siglo habían declarado que la ciencia estaba en «bancarrota» y «en crisis». En Francia, «la crisis de la ciencia» era un diagnóstico habitual de los achaques de la sociedad.

En el contexto del movimiento «crisis de la ciencia», muchos veían la filosofía de Bergson como una buena alternativa. No profesaba una lealtad ciega a la ciencia como solución para todos los males (morales y físicos), pero tampoco se limitaba a seguir la filosofía católica oficial, todavía muy tiranizada por la reanimación tomista de Aristóteles [4] . El clero tomista empezó respondiendo de forma iracunda contra Bergson, aunque, en general, los jesuitas y la *Revue du clergé français* fueron menos virulentos [5] . La figura de Galileo se erigió como referencia histórica clave, pues una nueva generación de pensadores vio en la ciencia la nueva Inquisición de su tiempo.

JACQUES MARITAIN

Hubo un brillante intelectual católico que saltó en defensa de Bergson después de su debate con Einstein: Jacques Maritain, que comentó las «discusiones de abril de 1922» ocurridas «en la Société de Philosophie después de la elocuente contribución de Bergson» [6] . Su defensa causó sorpresa porque, hasta entonces, había sido uno de los críticos más acérrimos de su compatriota.

La Iglesia abarcaba más que Jacques Maritain, pero si hubo un hombre capaz de representar la filosofía católica de la ciencia desde las primeras décadas de siglo hasta el Concilio Vaticano II, fue él. Escribió el libro de texto estándar de filosofía para las escuelas y los seminarios católicos: *Elements de philosophie* , un texto canónico desde que apareció en los años veinte. La influencia de Maritain fue tan grande que ayudó a redactar el preámbulo de la Constitución de la Cuarta República Francesa (1946), para el cual se carteó regularmente con Charles de Gaulle. También ayudó a elaborar la Declaración Universal de Derechos Humanos de la ONU (1948) y fue un precursor intelectual de la Carta Canadiense de los Derechos y las Libertades.

A Maritain se le conoce por su crítica del «cientificismo». En su artículo «Razón y ciencia moderna» (1910), publicado en *Revue de*

Philosophie , argumentó que la ciencia estaba ganándose una influencia insólita en todo el mundo, mayor que la de la religión, pero más grande que la de la propia razón (una idea radical).

Maritain provenía de una familia protestante; y su esposa, Raïssa, de una judía. Se convirtió al catolicismo en 1906 y trabajó en instituciones católicas durante la mayor parte de su vida. Fue amigo y mentor del papa Pablo VI y su obra dejó un sello en las encíclicas papales. De hecho, Pablo VI le facilitó una copia del mensaje del Concilio Vaticano II «A los hombres de pensamiento y ciencia». También influyó a Juan Pablo II, criticando algunas de las reformas del concilio. Cuando Raïssa murió en 1960, decidió retirarse al monasterio de los Pequeños Hermanos de Jesús en Toulouse, donde permaneció hasta su muerte.

Antes de que Jacques y Raïssa se pasaran al catolicismo, se habían adherido a los postulados de Bergson. Cuando se conocieron en la Sorbona, juraron suicidarse juntos a menos que alguien les salvara del tedioso positivismo que dominaba la vida intelectual a su alrededor. Su salvador fue Bergson, aunque el hechizo duró poco. En 1911 Maritain había roto con él [7] y, en 1913, condenó la filosofía bergsoniana por ser «totalmente incompatible con la cristiana» y, en particular, por ser incompatible con «la filosofía de Santo Tomás». Según él, «conducía de forma ineludible al modernismo», refiriéndose al controvertido movimiento reformista dentro de la Iglesia que se convertiría en la bestia negra de Pío X [8] . En 1914, en buena medida por el influjo de Maritain, la obra de Bergson entró en el Índice de Libros Prohibidos.

El debate de Einstein con Bergson hizo que Maritain, por entonces uno de sus críticos más apasionados, volviera a valorar las contribuciones del filósofo. Fue chocante ver a dos hombres con «diferencias tan insalvables ponerse de acuerdo» justo después del debate [9] . Tras su enfrentamiento con Einstein, algunos viejos enemigos de Bergson se convirtieron en amigos. El acercamiento entre ambos fue especialmente desconcertante porque, previamente, «estos dos hombres representaban sin duda los dos polos opuestos de la filosofía contemporánea en Francia» [10] . ¿Por qué el debate cambió

tanto la opinión de Maritain sobre la filosofía, la ciencia, Bergson y Einstein?

En 1921, antes de que saliera *Duración y simultaneidad* , Maritain publicó el libro *Théonas ou les Entretiens d'un sage et de deux philosophes sur diverses matières inégalement actuelles* , que versaba sobre Teonas (obispo de Alejandría entre los años 283 y 301), Einstein, sus paradojas y la matematización del tiempo. En él empleaba argumentos «muy similares a los que usaría Bergson» [11] , alegando que Einstein confundía realidad con medición y que solo se preocupaba del tiempo matemático, mientras que el sentido común y los filósofos abordaban el tiempo real.

Según Maritain, Einstein había demostrado ser un buen físico, pero un mal filósofo: «Como la mayor parte de los científicos modernos, parece que Einstein solo ha estudiado de forma muy superficial los problemas metafísicos y críticos», alegó. «¡Cuán deseable habría sido que su filosofía [la de Einstein] hubiera sido buena!». Maritain diagnosticó la corriente filosófica de Einstein: idealismo trascendental kantiano de la peor clase. Y lo más lamentable era que Einstein ni siquiera sospechaba que le afectaban estos repugnantes «prejuicios metafísicos» [12] .

Después del debate entre Bergson y Einstein, Maritain empezó a referirse a la «ingenua» y «monstruosa» teoría de la relatividad de Einstein como «el nuevo dogma físico». Era un «espectáculo» que resultaba en una «payasada intelectual pobre» y una «profunda miseria metafísica» [13] . Y lo que era aún peor, las inadecuadas reflexiones filosóficas de Einstein parecían «confirmar la tesis frecuente de que la ciencia moderna no es tanto un conocimiento real [*connaissance proprement dite*] como un tipo de arte y lógica inventados». Einstein demostró ser un «virtuoso con los grandes teclados de señales», pero terrible como «contemplador del ser» [14] .

Presuntamente, la teoría dependía «de la más falsa de las metafísicas». La crítica de Maritain difería de la típica campaña antirelatividad de Alemania. No estaba motivada de forma evidente por el antisemitismo ni se oponía a ella como teoría científica. Maritain no tenía ni una sola objeción «al valor de sus teorías científicas [las de Einstein], como teorías puramente

fisicomatemáticas». En múltiples ocasiones recalcó lo siguiente: «Debería entenderse bien que, en el debate actual, la teoría fisicomatemática de Einstein no se pone en tela de juicio (sería competencia de los especialistas estimar su validez)». Solo estaba cuestionando «la filosofía natural y la metafísica de Einstein» [15] . Sus dudas atañían a «hipótesis interpretativas que las asocian con lo real y a todo el material conceptual que las recubre» [16] . Al fin y al cabo, Einstein era un «metafísico (tal vez a su pesar)» que quería «introducirnos subrepticiamente en la más falsa de las metafísicas» [17] . Se le debería admirar como «físico puro», pero también deberíamos sentir una «aversión completa» por él como «pseudometafísico» [18] .

Los resultados nulos del experimento de Michelson eran correctos, pero la réplica que se llevó a cabo en 1922 en la cima de una montaña de mil ochocientos metros arrojó resultados contrarios. Maritain prestó mucha atención a estas investigaciones que había en curso y llegó a la conclusión de que los resultados del experimento no imponían la teoría de Einstein «como conclusión necesaria». Solo se alcanzaba el éxito «dando por sentadas un amplio abanico de hipótesis» [19] . Para Maritain, el principal error de Einstein era tener una noción limitada de la realidad: aquello que podía llegar a medirse.

Maritain acusó a Einstein de vender la piel del oso antes de haberlo cazado. Einstein definía la igualdad como una comparación de dos varas de medir, pero Maritain sostenía que, para empezar (siquiera) a compararlas, una persona ya debía tener un conocimiento intuitivo del concepto de igualdad. El mismo argumento servía para la simultaneidad. Einstein la definía con el ejemplo de «la manecilla del reloj que marca las siete y la llegada del tren», pero el filósofo argumentaba que este procedimiento no se podía usar a menos que esa persona tuviera una noción racional previa de la simultaneidad. La consecuencia perniciosa de seguir el método de Einstein era que, ultimadas todas las manipulaciones matemáticas, los científicos tendrían la impresión de que el resultado «representaba a través de sus ojos el tiempo, "el tiempo real"». Pero esa cantidad era «un concepto nuevo y totalmente diferente» [20] . Esta confusión generaba una segunda consecuencia negativa haciendo que el concepto racional del tiempo pareciera «fraudulento». Lo que encendía a Maritain era

parecido a lo que enfurecía a Bergson. El llamamiento de ambos a la acción diligente para corregir el equívoco era el eje motriz de su trabajo: «Es la misión del filósofo denunciar este intrusismo». Los físicos no deberían sentirse con derecho a «revisar las nociones comunes del espacio, el tiempo y la simultaneidad, cuya elucidación corresponde a una ciencia superior que escapa por completo a su competencia» [21] . Las tesis einsteinianas emponzoñaban sistemáticamente al público, pues muchos se sentían llamados a «aceptar el absurdo y perder toda la confianza en el sentido común». El resultado era angustioso: una «amputación de la mismísima facultad intelectual» [22] .

Cuando se medía de un modo determinado, la simultaneidad era relativa. ¿Pero siempre lo era? Maritain dio la razón a Einstein de que «la simultaneidad medida así» era relativa, pero de forma específica [23] . Mencionó la tesis reiterada por Bergson de que la noción popular de la simultaneidad no solo difería de la del científico, sino que también era valiosa. Se quejó de la «maravillosa presuntuosidad de los científicos», que se creen legitimados para revisar las nociones cotidianas del espacio y del tiempo [24] .

Maritain, que sería uno de los autores de la Declaración Universal de los Derechos Humanos tras la Segunda Guerra Mundial, se amparó en los derechos humanos en su lucha contra Einstein y su defensa de Bergson. Presentó su «derecho» a defender nociones que tal vez fueran vulgares e imprecisas, pero que también eran valiosas y racionales. Sí, estaba de acuerdo en que los científicos corregían estas nociones imperfectas, pero esto no debía llevarnos a abandonarlas por completo. Repitió su premisa central una y otra vez. La teoría de la relatividad de Einstein, por más inestimable que fuera para la física, no debía obligarnos a invalidar los conceptos tradicionales del tiempo y el espacio.

«Larva metafísica»… era una expresión dura, pero no iba dirigida a Einstein sino al filósofo alemán Immanuel Kant. La filosofía de Kant era «la larva metafísica que no solo profesan los relativistas, sino un sinnúmero de científicos modernos» [25] . Muchos historiadores de la ciencia y de la filosofía han comparado la noción empírica de la realidad de Einstein con la del físico y filósofo Ernst Mach, pero

Maritain la asociaba con Kant. El francés consideraba inmoral enfatizar tanto los sentidos humanos, definir la realidad tal como se nos presentaba a través de los mismos y denostar las formas superiores de inteligencia y sentido común. La obra de Einstein, lamentaba, hedía a «los penosos residuos del kantismo» [26] . Después de «larva», Maritain echó mano de la palabra «parásito» para describir el fundamento metafísico de la relatividad de Einstein. La ciencia de Einstein iba acompañada de una «pseudofilosofía que era su parásito» [27] .

Maritain subrayó que las mediciones solo se referían indirectamente a la cosa medida. Las mediciones de la velocidad de la luz eran una señal indirecta de la verdadera naturaleza de la luz. Para conocer a fondo los objetos, había de considerarlos «seres» bajo aspectos mucho más diversos, como «accidentes, cantidades, cualidades, etc.». Pero incluso su «medición sensorial» integral solo podía revelar un aspecto limitado de ellos [28] . Según explicó, como el físico confundía el tiempo con el tiempo medido, «el tiempo einsteiniano» seguía siendo en gran medida «ficticio o imaginario» [29] .

Los textos populares sobre la relatividad estaban repletos de «trenes, aceras giratorias, vías del tren, fronteras kilométricas compuestas de relojes, cosmonautas y observadores que fumaban puros y sujetaban espejos» [30] . Estos ejemplos irritaban tanto a Maritain como sus pomposas conclusiones. Acusó al divulgador de las ideas de Einstein, Arthur Eddington, de ser terriblemente propenso a arrebatos hiperbólicos, ridiculizando su tesis de que la persona que viaje a la velocidad de la luz «poseerá la inmortalidad y la juventud eterna». Maritain se lo tomó a broma: estaría «muerto» porque sería «plano, lo cual es muy incómodo, aunque el tiempo se haya detenido» [31] . Maritain veía la ciencia de Einstein como parte de una nueva tendencia, parecida a las nuevas modas de poesía, música y entretenimiento. «Estos objetos cómicos», explicaba, «ocupan en la Filosofía natural actual el mismo sitio que ocupan la banda de *jazz* y el cóctel en la nueva Poesía (que es nueva de ayer, dado que el reloj de la Poesía avanza aún más rápido que el de la Física)» [32] . Esgrimió su crítica mordaz en un libro sugerentemente titulado *Antimoderno* , en el que el cóctel de un bar de *jazz* se consideraba igual de despreciable

que las geometrías no euclidianas de Lobachevsky y Riemann. El libro instaba a los físicos a «renunciar a la ambición de entregarnos la realidad en bruto» [33] y les exhortaba a admitir que sus tesis eran hipotéticas y limitadas, denunciando la arrogancia implícita en la famosa frase atribuida a Newton: *Hypothesis non fingo!*

Maritain revisó a conciencia sus primeras opiniones sobre Einstein y la relatividad después de la discusión del 6 de abril de 1922. Tras cartearse con varias personas (incluido el propio Metz) y leer publicaciones recién salidas de la imprenta, se retractó de algunas declaraciones en el tercer apéndice de la segunda edición de su libro. De hecho, fue todavía más explícito, al reconocer que no había contradicción alguna en la «lógica interna» de la teoría y que era completamente «indemne de cualquier pecado lógico» [34] . Pero incluso después de hacer estas valoraciones y ligeras correcciones objetivas, mantuvo que su principal tesis filosófica seguía siendo perfectamente válida.

Maritain coincidía con la proposición general de Bergson: como los físicos no hablaban del tiempo de todas las demás personas, sería mejor dar «otro nombre al concepto de la simultaneidad que usaban» [35] . Así se resolvería con facilidad el problema, decían Bergson y Maritain. De lo contrario, no cabía duda de que el conflicto arreciaría. «¿Qué ventaja obtienes, como físico, de usar la palabra «simultaneidad» en estos dos sentidos?», se preguntaban ambos [36] . Además, los dos estaban de acuerdo en que el concepto intuitivo de la simultaneidad debía primar respecto del concepto medido.

Maritain empezó criticando a Bergson por enfatizar demasiado el valor de las perspectivas no humanas. Según él, si Bergson quería incluir el punto de vista de diferentes formas de conciencia en la filosofía, «él mismo tendría que devenir materialmente vegetal o mineral» [37] . Pero a juicio de Maritain, Einstein demostraba ser peor yendo en la dirección opuesta. Una de las razones por las que combatió al físico fue porque pensaba que su énfasis en las impresiones sensoriales concebía a los hombres como meros animales: «Hablando en plata, consistía en una brutalización de las ciencias humanas». En la teoría del tiempo de Einstein, señalaba, los humanos eran considerados «meros seres sensibles» apenas capaces de percibir

las impresiones sensoriales básicas; en esa teoría, un hombre no era más sofisticado que una «bestia pensante» [38] . Maritain abogaba por una definición del tiempo más «inteligente» y menos «sensorial», en la que los humanos tuvieran una consideración positiva (construida a imagen de Dios) en vez de brutal o animal.

Si la *Kulturkampf* de los años veinte afrentó a Maritain contra Einstein, la posguerra de los cuarenta y los cincuenta despertó el remordimiento. El filósofo católico movió cielo y tierra por ayudar a los supervivientes del Holocausto e intentó convencer al papa, en vano, para que alzara su voz contra los males del antisemitismo y el exterminio judío. Pero entonces ya era tarde. El crimen del siglo ya había tenido lugar, un crimen infinitamente más grave que el de la Iglesia contra Galileo.

EL LEGADO DE GALILEO

Unos meses antes de que los alemanes invadieran Polonia, Einstein leyó *La vida de Galileo* , que le conmovió. Ante el conflicto entre Einstein y Bergson, ambos hombres y muchos de sus interlocutores recordaron el juicio de Galileo y el nombre del físico toscano empezó a salir constantemente en debates sobre los méritos y defectos de la obra de Einstein.

En el siglo XVII , la Inquisición romana condenó a Galileo por defender las ideas radicales del astrónomo Nicolás Copérnico. Copérnico había refutado la teoría de Ptolomeo recalcando que la Tierra no era el centro del universo, sino que giraba alrededor del Sol, y Galileo defendió a ultranza sus ideas. El juicio de Galileo se basó en pruebas de que las teorías de Copérnico chocaban con pasajes bíblicos clave. Pero lo más importante es que Galileo fue condenado solo por promover una visión exagerada del poder de la ciencia (en particular su propia comprensión de la misma) en comparación con otras formas de conocimiento. La Santa Sede movilizó sus recursos para frenar los excesos de un solo hombre. Siglos más tarde, el destino de la teoría de la relatividad de Einstein (y sus críticos) se valoró comparándola con la obra de Galileo (y de sus inquisidores). ¿Qué papel desempeñaron Bergson y Einstein en este retrato?

Durante casi medio milenio, la figura de Galileo siguió siendo un poderoso símbolo del poder de la ciencia sobre otros tipos de tiranía. En los treinta, el famoso dramaturgo Bertolt Brecht escribió *La vida de Galileo* . Einstein leyó el guion y escribió de inmediato una carta al autor contándole cuánto había disfrutado con su Galileo. Según Einstein, Brecht había recogido a la perfección «la actitud de la ciencia pre-Galileo hacia el experimento». Pero la narrativa de la obra extraía buena parte de su fuerza de «los estrechos vínculos con los problemas políticos» de entonces [39] . Unos años después, en Zúrich, se estrenó una sensacional escinificación.

Einstein se sentía muy identificado con Galileo. En 1918 respondió a los críticos de la relatividad parodiando *Diálogos sobre los dos máximos sistemas del mundo* de Galileo, precisamente el texto que había enfrentado al astrónomo con la Iglesia católica. En 1953 escribió el preámbulo de la reedición de este famoso texto y afirmó: «[Ni siquiera hoy] estamos tan lejos, ni por asomo, de una situación» como la que afrontó Galileo, que buscaba la verdad objetiva mientras la Santa Inquisición intentaba ahogarla.

Los críticos de Galileo encontraron aliados de peso más de doscientos años después, hacia el 1900. El físico y filósofo Pierre Duhem, que había influido mucho a Bergson y a muchos de sus discípulos, empezó a publicar artículos revisionistas en *Annales de philosophie chrétienne* . Esta obra culminó en un libro titulado *Sauver les phénomènes* (1908), en el que se argumentaba que los acusadores de Galileo habían sido necesarios. Bergson encontró grandes afinidades entre su filosofía y la de Duhem, por entonces el defensor católico más tenaz de los críticos de Galileo. Cuando Bergson adujo que él y Henri Poincaré habían «llegado a conclusiones similares», añadió que el físico Duhem se había anticipado a ambos «en este proyecto crítico» [40] . Maritain también tuvo muchas palabras de adulación para Duhem. Según él, la teoría de la relatividad de Einstein «representaba, en particular, una regresión intelectual considerable con respecto a la concepción de la física anticipada por Duhem, una concepción grandiosa de una alma sensata superior, y que sigue siendo la más sabia» [41] .

El debate de Bergson con Einstein añadió un nuevo viso a la vieja historia de Galileo y sus inquisidores. Einstein conocía bien la obra de Duhem; su amigo Friedrich Adler se la había mostrado. Pero Einstein se identificaba mucho con Galileo, no con sus críticos o con sus apologistas del siglo XX [42] .

Después de trabajar en el tema de Galileo, Duhem abordó el concepto del experimento crucial. ¿Era un test de los científicos para decidir a favor de una hipótesis sobre otra? ¿Era una garantía de que el conocimiento científico descansaba firmemente sobre pruebas experimentales? Duhem cuestionó la posibilidad misma de la verificación experimental, al subrayar que los científicos nunca podían distinguir del todo sus resultados de las premisas teóricas que, para empezar, se usaban para obtener sus observaciones. Destacó que todas las observaciones con instrumentos, como podía ser incluso mirar por una lupa, estaban contaminadas por nuestras suposiciones teóricas de ese instrumento y de cómo funcionaba. Por esta razón, desde las mediciones simples a los resultados de los experimentos más complicados derivaban de perspectivas teóricas concretas. ¿Se podía determinar en un experimento algo aparentemente tan simple como si la Tierra rotaba alrededor de su eje —o si, por el contrario, estaba fija mientras todo lo demás rotaba a su alrededor—? ¿Era una cuestión que cabía determinar a través de la ciencia empírica, ayudada por innovaciones instrumentales (como el telescopio) para aumentar el alcance de nuestras observaciones?, ¿o dependía en principal medida de premisas teóricas, paradigmas conceptuales y visiones del mundo?

Édouard Le Roy, alumno de Bergson y responsable de chincharle para que hablara durante el debate, adoptó una postura similar a la de Duhem. Afirmó que los instrumentos científicos eran «teorías materializadas» que dejaban una marca en los resultados [43] . Las premisas teóricas, argumentaba, afectaban a los resultados que generaban. Desde entonces, fueron muchos los que resaltaron su papel a la hora de moldear el conocimiento científico, como Alexandre Koyré y Gaston Bachelard. Bachelard se inspiró mucho en la obra de Le Roy al afirmar que, «en la ciencia moderna, un instrumento es realmente un teorema probado» [44] .

Gracias a esta obra, importantes historiadores de la ciencia volvieron a valorar las contribuciones de Galileo hasta bien entrado el siglo XX . Thomas Kuhn, un ávido lector de Koyré y Bachelard y autor de *La estructura de las revoluciones científicas* (1962), famoso por acuñar el término «cambio de paradigma», adujo que el cambio de una visión del mundo ptolemaica a una copernicana era mayormente conceptual. «Los test observacionales con los que se contaba [...] no aportaban ningún criterio para decidir entre ellos [Ptolomeo y Copérnico]», defendía [45] .

EL LEGADO DE COPÉRNICO

¿La respuesta de la Iglesia católica al debate entre Einstein y Bergson iba a ser tan controvertida como su respuesta anterior a Galileo? ¿Quién estaba en lo cierto: Copérnico o Ptolomeo? ¿Qué era más importante para el desarrollo de la ciencia: el experimento o la teoría? Estas cuestiones causaban inquietud y siguieron vertebrando varios debates en la historia y la filosofía de la ciencia hasta finales del siglo XX .

La relatividad era a menudo descrita como una nueva revolución copernicana. Estas comparaciones comenzaron incluso antes de que Einstein escribiera su rompedor escrito sobre la cuestión. Poincaré afirmó que la revolución iniciada por esta nueva ciencia podía ser tan importante como la que «supuso la mano de Copérnico para el sistema de Ptolomeo» [46] . En Alemania, Max Planck veía semejanzas llamativas en ambas revoluciones [47] . Langevin también usó la comparación en muchos de sus escritos. La teoría era «más que un descubrimiento»; era más bien «un cambio de punto de vista solo comparable al que provocó Copérnico al colocar la Tierra en su sitio dentro del sistema universal» [48] .

Las comparaciones con Copérnico durante esta época tenían dos caras. ¿De verdad Copérnico había demostrado algo?, ¿o simplemente había ofrecido una cosmovisión diferente, aunque mejor que la anterior (en algunos sentidos)? Algunos científicos y filósofos de principios del siglo XX aducían que la revolución copernicana era tan

solo una formulación diferente —y más eficaz en algunos aspectos— de la de Ptolomeo. Le Roy expuso este argumento en «Ciencia y Filosofía», publicado en *Revue de métaphysique et de morale* en 1899, y desarrolló más esta idea en un artículo que presentó ante el Congreso Internacional de Filosofía de París del año 1900, donde estaban Bergson y Poincaré. Se atrevió incluso a afirmar que la Iglesia católica no había hecho nada malo condenando a Galileo [49] .

En su intervención en el congreso, Poincaré dijo que la revolución de Copérnico había sido una mera formulación más adecuada que las anteriores. Sus comentarios armaron un buen escándalo. ¿Su interpretación de estos sucesos históricos denotaba que respaldaba a Ptolomeo en vez de a Copérnico?; o lo que era aún peor, ¿a la Inquisición en vez de a Galileo? ¿Estaba negando el inevitable progreso de la ciencia? «Todas las revistas reaccionarias de Francia me habían pedido que demostrara que la Tierra gira alrededor del Sol», recordó más tarde [50] . Poincaré respondió a estas acusaciones en «La Terre tourne-t-elle ?». Su respuesta, que abría con el provocador título «La Tierra, ¿acaso gira?», estaba escrita en forma de carta al científico y divulgador científico Camille Flammarion. Poincaré explicó que no estaba defendiendo para nada a los inquisidores que condenaron a Galileo, pero siguió defendiendo una interpretación diferente del caso Galileo. «“La Tierra gira” y “es más cómodo suponer que la Tierra gira” significan lo mismo» [51] . Para diferenciar su posición de la de críticos anteriores de Galileo, recalcó las virtudes de lo «convencional». Las convenciones no eran artificiales; tenían una conexión estrecha con la realidad. Poincaré era muy partidario de Galileo, pero por motivos distintos a los de la mayoría: «La verdad por la que sufrió Galileo sigue siendo la verdad, aunque no tiene el sentido exacto que tiene popularmente, sino que su auténtico sentido es mucho más sutil, profundo y rico» [52] . La verdad basada en la virtud de la conveniencia, aducía, era más rica que cuando no estaba basada en ella.

EL NUEVO ABSOLUTO

A finales de 1900, tanto Duhem como Le Roy y Poincaré habían ofrecido otra interpretación de las contribuciones de Galileo y cada uno había aportado modelos nuevos para entender la revolución copernicana y el progreso de la ciencia. Maritain siguió con atención su obra. Y Bergson también.

Bergson afirmaba que la presunta conclusión relativista de Einstein terminaba confirmando nuestra fe en un único concepto universal del tiempo: «Las tesis de Einstein no parecen contradecirse, sino que confirman la fe natural de los hombres en un único tiempo universal» [53] . Al democratizar todos los sistemas sin privilegiar ninguno, Einstein estaba introduciendo a hurtadillas un nuevo culto de lo absoluto: «La supresión de un sistema privilegiado es la esencia misma de la teoría de la relatividad. Por tanto, esta teoría no elimina la hipótesis de un tiempo único, sino que la confirma y le da una justificación superior [*intelligibilité superieur*]» [54] . El astrónomo Charles Nordmann lo explicó en términos parecidos: «Las premisas de Einstein y los hechos sobre los que descansan nos llevan, por el contrario, a negar la relatividad del tiempo y a ratificar la existencia de un tiempo absoluto» [55] . «Todo es relativo y solo eso es absoluto», acababa diciendo con notable ironía [56] .

Además de Bergson, muchos otros autores consideraban que Einstein había vuelto al viejo concepto teológico del tiempo, aunque ahora fuera ataviado con un atuendo ostensiblemente secular. Si el tiempo de Paul era relativo, si el de Peter era relativo, si todos los observadores eran igualmente relativos unos con respecto a otros, etc., en teoría se podían explicar todas las posiciones para conseguir una representación total, completa y absoluta del tiempo. La constancia de la velocidad de la luz —uno de los pilares de la teoría de la relatividad — se citaba como una nueva forma de absolutismo: «Para Einstein, la luz es el nuevo y único absoluto en un mundo en que todo lo demás es relativo» [57] . Muchos partidarios de Bergson afirmaban que Einstein y el matemático Minkowski (que había ayudado a desarrollar la base matemática de la teoría) estaban asentando la ciencia sobre unos cimientos aún más absolutos que antes. Eddington dijo que «Minkowski enseñó a recuperar lo absoluto hurgando más hondo» [58] . El propio Minkowski prefería tildar la teoría de la relatividad de

«postulado del mundo absoluto»; y Einstein llegó a pensar que la etiqueta «relatividad» era ciertamente un nombre equivocado. Para Bergson, el regreso de estas nociones absolutas y conservadoras a la ciencia representaba una amenaza real para el avance del conocimiento.

Una serie de profesores del prestigioso Institut Catholique de Paris empezaron a defender a Bergson. En las décadas que siguieron al debate, el ascendiente del francés entre los católicos mejoró considerablemente. Algunos pensadores católicos de postín le redimieron por completo, hallando en su filosofía una puerta de entrada a la doctrina y la vida religiosa, y algunos también atacaron a Einstein echando mano del arsenal cada vez mayor de argumentos contra él. Las opiniones de Bergson sobre Einstein contaron con el amparo del padre jesuita Auguste Valensin. La admiración era mutua. Bergson reveló a un amigo íntimo que Valensin poseía una «mente sutil y buen gusto» [59] y aceptó de buen grado el argumento del padre contra Einstein y a favor de «los tiempos locales reales» [60] . El padre Augustin Sesmat, del Institut Catholique de Paris, abogó por «ser muy prudentes» a la hora de juzgar la teoría de Einstein. No quería aceptar que todos los marcos de referencia fueran iguales y siguió argumentando que «incluso en la teoría de la relatividad hay sistemas naturalmente privilegiados, cuya elección no tiene nada de arbitraria» [61] .

En los cuarenta, el padre Antonin Sertillanges reevaluó positivamente la obra de Bergson, publicando sus conversaciones con el filósofo y escribiendo unos cuantos panfletos breves en los que le reconocía como una importante fuente de inspiración para los católicos de todo el mundo [62] . Bergson había «abierto la vía para acceder» al catolicismo, puesto que acercaba más «las mentes a la metafísica». Su genialidad estribaba en la lucha contra dos enemigos. Primero, «repudiando la “religión de la ciencia”», tan prevalente durante esos años; y segundo, combatiendo el intelectualismo vacío e incrédulo. Bergson tuvo la osadía de colocarse, «como Sansón, entre las dos columnas del templo». Su filosofía, argumentaba el pensador dominico, se podía usar con tal de «hacer sitio para una arquitectura hermana de las catedrales» [63] . Cuando murió Bergson, Sertillanges

dijo que su muerte había sido «una pérdida para todo el universo», pero en especial «para el catolicismo» [64] .

Bergson, explicaba hace poco un experto, intentó hacer en el siglo XX lo que hizo la Iglesia católica en el XVII : «El cardenal Belarmino había instado a Galileo a hablar "hipotéticamente, no absolutamente". De igual modo, Henri Bergson propuso a Einstein que eliminara el aspecto paradójico de su teoría» [65] . Pero a pesar de los intentos por asociar a Bergson con la Iglesia católica y su papel durante el proceso inquisitorial contra Galileo, Bergson presentó su crítica de Einstein en términos muy opuestos. Bergson no se puso del lado de los críticos con Galileo —como habían hecho otros como Duhem— ni apoyó una noción teológica del tiempo. Su postura fue casi idéntica a la de Poincaré: otorgó un papel importante a la convención en la ciencia. Al argüir que la ciencia tenía aspectos convencionales en sí misma, no quería decir que fuera artificial, falsa o irreal. Las convenciones eran reales: «Esta es la realidad, si se conviene en considerar una representación de lo real cualquier convención adoptada para expresar matemáticamente hechos físicos» [66] . Esto permitió a Bergson presentar una tesis aún más radical contra Einstein: al ignorar las facetas convencionales de la ciencia, los epígonos actuales del programa científico de Galileo (como Einstein) eran tan dogmáticos como lo habían sido en su día sus inquisidores. Señaló que la revolución de Einstein estaba sustentada al completo por una vieja concepción, una idea del tiempo única y universal, con claras raíces teológicas. Según esta interpretación, Einstein parecía estar más cerca de los hombres que se habían regido por motivaciones teológicas que de otros científicos (como Poincaré), los cuales acababan acercándose más a capturar lo «verdaderamente real» porque reconocían el papel desempeñado por las convenciones en nuestro mundo. La realidad convencional era ligera pero significativamente distinta de lo «verdaderamente real». «Si defines la realidad mediante una convención matemática, te queda una realidad convencional», explicó Bergson. Esta realidad convencional era diferente de lo «verdaderamente real», que definía como «aquello que se percibe o que puede ser» [67] .

Una nueva generación de escritores católicos admiraron a Bergson por profesar una nueva visión del conocimiento no dogmática, ni dogmáticamente religiosa ni secular; así como por tener una modestia de la que carecían los inquisidores de Galileo y Einstein. El poeta pío Charles Péguy, venerado por adoptar una nueva forma de religiosidad en un siglo laico, admiraba a Bergson sobre todo por estas razones. «Una gran filosofía no es aquella que dicta sentencias firmes, que se entrona en la verdad final. Es aquella que incomoda, que abre la puerta a la conmoción» [68] .

18

EL FIN DEL TIEMPO UNIVERSAL

BERNA, SUIZA

El 5 de abril de 1922, el día antes de que Einstein y Bergson se conocieran, Édouard Guillaume participó en el segundo encuentro en el Collège de France. Guillaume había sido compañero de Einstein en la oficina de patentes de Berna, donde había desempeñado un modesto cargo subalterno, pero los dos viejos amigos se habían distanciado. Era el primo pequeño del ganador del Premio Nobel Charles-Édouard Guillaume, experto en patrones (incluidos los del tiempo) y jefe de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas.

Einstein había pasado a trabajar en cosas más grandes y respetables. Corrían rumores de que pronto recibiría el Premio Nobel. Guillaume se había quedado rezagado, anclado en la oficina de patentes de Berna. Cuando Guillaume se enteró de que su antiguo compañero iba a París a dar una charla, hizo las maletas, compró un billete de tren y se subió a él para encontrarse con su viejo amigo. El excolega de Einstein estaba preparado para «despedazar» al físico [1] . Durante el resto de su vida, Guillaume aseguró que podía dar la vuelta a la interpretación de Einstein para probar exactamente lo contrario de lo que había descubierto el alemán: que el tiempo no era múltiple y relativo, sino más bien único y universal. Lo que tenía que hacer Guillaume era demostrar a los científicos que solo podían usar una variable t , en vez de las muchas —como t_1 y t_2 — que caracterizaban la obra de Einstein. Su método, presumía, encajaba con todos los resultados observados asociados con la relatividad.

Apenas «un día antes [del encuentro], la mayoría de los periódicos publicaron una nota [...] en la que se afirmaba que este físico [Guillaume] había encontrado errores de bulto en los cálculos de la

teoría de Einstein y que iba a exponerlos *coram populo* ». Los periódicos anunciaron sobreexcitados que «estos errores no podrían sino ocasionar la ruina completa de la síntesis de Einstein, la bancarrota total de la ley de la ciencia» [2] . Pero cuando llegó Guillaume, se encontró a un público vuelto contra él, en un encuentro «agitado». La prensa se refirió a él como «un espíritu intolerante» y «maleducado», hecho que quizás le hizo aún más daño. Después de una interrupción «brusca» de alguien del público, Guillaume se levantó montado en cólera y tomó la puerta [3] . Durante el resto de su vida, siguió trabajando en una teoría rival que probara la existencia del tiempo universal y absoluto.

Un periódico describió así el enfrentamiento de ese día: «Guillaume tuvo que salir del cuadrilátero en solo dos asaltos». Los argumentos entre ambos hombres se podían describir en términos sencillos. Guillaume afirmaba que lo que Einstein describía como una esfera, «a él le parecía una elipse». «Con una amplia sonrisa», Einstein contestó: «Tal vez, en un sistema determinado, podría ser una elipse». Pero no estaba dándole para nada la razón. «Cuándo es una elipse no le importa a nadie», terminó diciendo [4] .

¿Qué había en juego en el enfrentamiento entre Guillaume y Einstein?, ¿y qué relación guardaba con el famoso acto que iba a tener lugar el día siguiente? Bergson empezó a seguir con atención la obra de Guillaume; y este, a su vez, leyó la obra del filósofo y mantuvo correspondencia con él. Una vez escrutadas las premisas que sustentaban la obra de Guillaume, Bergson decidió no secundarla por completo. Unos meses antes de que Einstein y Bergson se conocieran, el segundo confesó a un amigo que su propio argumento era parecido «a las conclusiones de Guillaume» [5] . Habló elogiosamente de él en *Duración y simultaneidad* , pero también explicó que sus proyectos no eran para nada idénticos, sino que diferían en aspectos muy significativos. Bergson aceptaba las tesis de Guillaume, pero remarcaba que había algo más en la crítica del excolega de Einstein. No quería regresar al concepto del tiempo absoluto, incluyendo el de Guillaume. A lo largo de estas discusiones, las tres nociones distintas —el «tiempo universal» de Guillaume, el «tiempo relativo» de Einstein y la «duración» de Bergson— se diferenciaron más y más.

Aunque su relación acabó maltrecha, Einstein y Guillaume habían congeniado en sus primeros años. Guillaume tradujo para Einstein la primera exposición popular de la relatividad en 1910, con lo que le ayudó a llegar al público francófono por primera vez [6] . Los problemas entre los compañeros de oficina empezaron a gestarse hacia 1917, tras años de camaradería aparentemente amigable. Después de leer uno de los primeros escritos críticos de Guillaume (que había sido enviado a la Sociedad Suiza), Einstein insistió: la interpretación de su colega «era imposible». Pero se prestó a no decirlo en público con la condición de que Guillaume lo dejara estar: «No volveré a retomar en público la cuestión si no me obligáis a ello enfatizándola constantemente» [7] . Pero Guillaume quería y buscaba un enfrentamiento público, así que replicó esto a Einstein unos días más tarde: «Sería un placer ver vuestra refutación en *Archives* . Creo que valdría la pena» [8] .

UNA *T* PARA EL TIEMPO

En París, durante la conferencia de Einstein, Guillaume insistió en usar una *t* para el tiempo. Langevin le preguntó:

—¿Qué es esa *t* ?

—Es el tiempo —respondió simplemente Guillaume.

—¿Qué tiempo? ¿El de la estación o el del tren? —preguntó Langevin.

—El tiempo de todos —contestó Guillaume [9] .

El uso de una sola *t* para el tiempo había sido la práctica estándar de los científicos desde comienzos del siglo XIX . Bergson lo describió en términos negativos en *La evolución creadora* (1907), «señalando que el tiempo abstracto *t* que la ciencia atribuye a un objeto material [...] sigue siendo el mismo, independientemente de la naturaleza de los intervalos entre las correspondencias» [10] . La *t* única se asociaba con el concepto newtoniano de un tiempo absoluto y universal, que había sido la noción prevalente hasta que Lorentz descubrió las ecuaciones cruciales para la teoría de la relatividad (usando t_1 y t_2).

Para Newton, el tiempo era un regalo de Dios y era tan absoluto y perfecto como la deidad misma. Un siglo después, ganó preponderancia una nueva interpretación «secularizada» del tiempo. El filósofo Immanuel Kant argumentó que el tiempo, junto con el espacio, no se podía estudiar directamente; eran dos conceptos *a priori* que cincelaban nuestra relación con el mundo. Aunque en opinión de Kant ya no eran rasgos del universo dado por el propio Dios, el tiempo seguía siendo un concepto universal y único. La obra de la relatividad especial de Einstein prescindió de estas nociones previas, al estar basada en las variables t_1 y t_2, expandibles en una serie infinita representada por t_n. No necesitaba a Dios ni a una consciencia para sostenerse; se podía describir perfectamente recurriendo tan solo a los relojes.

Guillaume creía que una sola *t* se podía reconciliar con todos los hechos experimentales observados; podía ser un valor medio e integral que representara a todas las demás tes: t_1, t_2, t_3 … t_n. Einstein aseguró en repetidas ocasiones que esta *t* era un concepto que no «entendía» porque no era nada concreto.

A pesar de que los creyentes en la noción tradicional del tiempo absoluto (como Guillaume) protestaron muchas veces contra Einstein y respaldaron a Bergson, las propias intenciones de este nunca fueron defender o atacar esta idea. La intención de Bergson era más bien criticar la tendencia de los científicos a «ignorar la diferencia fundamental entre el tiempo concreto, con el que se desarrolla un sistema real, y ese tiempo abstracto que cae dentro de nuestra especulación sobre sistemas artificiales» [11]. Al usar *t* por tiempo, estaban sustituyendo el universo real por uno artificial. En *La evolución creadora* había desarrollado estas ideas. Los científicos y matemáticos, explicaba, solían usar ecuaciones para predecir estados futuros con bastante exactitud. Pero no podían olvidar que estaban modelando el futuro y, por tanto, trabajando con un concepto que difería del auténtico universo, que desaparecía en el proceso de abstracción:

> Cuando un matemático calcula el estado futuro de un sistema al final del tiempo *t*, nada le impide suponer que el universo se desvanecerá desde este momento hasta aquel; y que

reaparecerá de repente [12] .

Guillaume desconocía la interacción compleja entre lo abstracto y lo concreto. Admiraba profundamente la obra del filósofo, pero ignoraba diferencias importantes en sus hipótesis concretas. Cuando salió *Duración y simultaneidad* , se refirió al libro como «un estudio magistral» que arrojaría luz sobre el «apasionado debate» en torno a la visita de Einstein [13] . Durante el verano de 1922, Guillaume acabó el borrador de un artículo dedicado íntegramente a estudiar la obra del filósofo [14] y se lo envió de inmediato a Bergson, que contestó con una carta de agradecimiento. En ella, le comentó educadamente que había «colocado» su filosofía «en un tapiz diferente» del que le correspondía en realidad [15] . La intención de Guillaume en su artículo era demostrar que las opiniones de Bergson sobre el tiempo eran relevantes para la física, no solo para la psicología, pero el francés respondió señalando que nunca había considerado que el significado de su obra fuera solo psicológico.

TIEMPO UNIVERSAL, SECULARIZADO

Antes de inspirarse en Bergson, Guillaume recurrió a Lorentz. Años antes, Lorentz había manifestado que «la evaluación de estos conceptos (relatividad, tiempo) corresponde principalmente a la epistemología; y el veredicto también puede cederse a este campo» [16] . Guillaume se sintió envalentonado con esta declaración y, en una carta para Einstein, se escudó en el veredicto de esa autoridad tan destacada. Citó este fragmento preciso, asegurándose de que el físico la tenía presente, y también expandió la conclusión de Lorentz. A diferencia de este último, Guillaume no creía que el debate se pudiera resolver tan solo por vía de una discusión epistemológica: «Estoy convencido, sin embargo, de que la epistemología por sí sola nunca ocupará un pedestal que le permita arrojar mucha luz a la cuestión». Quería probarlo: «Por supuesto, sabéis lo que hizo el griego para demostrar que el movimiento es posible: ¡caminó!» [17] . Así pues, mientras Lorentz afirmaba que podía haber interpretaciones

alternativas que fueran válidas por distintas razones, Guillaume tocó todos los resortes para probar (solo) una de ellas.

Guillaume intentó hacer justo lo contrario de lo que Einstein había hecho, un trabajo totalmente «recíproco» al del alemán. Él había postulado la relatividad del tiempo; Guillaume, por otra parte, exploró qué pasaría si «simplemente se postulaba un tiempo "universal"». Einstein había eliminado la extraña contracción que aparecía en la interpretación de Lorentz a través de la simultaneidad relativa, por lo que «si se introduce la simultaneidad absoluta, la contracción [también] debe desaparecer». Al principio, las intenciones de Guillaume fueron modestas. En vez de buscar una nueva teoría del universo, intentó «aclarar todas estas cuestiones» [18] . Pero Einstein no se tomó a la ligera las provocaciones de su excolega. «Ese parámetro *t* [usado por Guillaume] simplemente no existe», replicó [19] . «Tras considerarlo sosegadamente, os convenceréis de la inexistencia de una *t* a la que pueda adscribirse el papel de tiempo universal», concluyó [20] .

Claramente exasperado con su excompañero de oficina, Einstein aconsejó a Guillaume que hablara con Langevin. Este le hizo caso y prosiguió su correspondencia con Langevin. Argumentó lo mismo y recibió respuestas similares [21] , pero estas respuestas negativas no le disuadieron de publicar numerosos artículos y un libro [22] .

En verano de 1920, el amigo, mentor y colaborador de Einstein, el matemático Marcel Grossmann, se vio arrastrado a la reyerta cuando Einstein y Guillaume empezaron a comunicarse usando a Grossmann como intermediario [23] . Cuando Grossmann preguntó a Einstein qué pensaba de la obra reciente de Guillaume, este le contestó refiriéndose a su antiguo colega como «este hombre» y describiéndolo como: «estúpido [*blöde*] como todo lo demás que este hombre escribe sobre la relatividad» [24] .

Guillaume escribió a Grossmann quejándose porque quería que Einstein prestara «más atención a su obra, que personas importantes en Francia tienen en alta estima» [25] . Cuando preguntó a Grossmann por la opinión de Einstein sobre su obra, dado que ya no la podía conocer de primera mano, Grossmann fue más diplomático y suavizó las palabras del alemán. En lugar de decirle a Guillaume —con total

honestidad— que Einstein había tildado de «estúpida» su obra, le dijo que había dicho que era «absurda [*Unsinn*]» [26] .

En otoño de 1920, Grossmann avisó a Einstein de que se estaba gestando un «culto» alrededor de Guillaume y le alentó a responder públicamente. Tres días más tarde Einstein hizo mención de la «Guillaumiade», denotando claramente su frustración. Ordenó a Grossmann que enviara un aviso a *Archives* diciendo que no entendía a Guillaume porque «no hay una cadena de razonamiento clara que apuntale sus explicaciones». Einstein acababa diciendo: «Es una declaración dura, pero no encuentro otra forma; ¡este sinsentido ya ha llegado demasiado lejos!» [27] .

Grossmann no siguió las instrucciones de Einstein, sino que conservó la nota y dijo en público que la teoría de Guillaume era tautológica y no revestía ninguna importancia física ni matemática [28] . Einstein había refutado a Guillaume, dijo a la prensa [29] . Esto animó a Guillaume a escribir directamente a Einstein, contándole lo que Grossmann le había dicho y cómo le había «herido en sumo grado». Añadió: «Sería provechoso que pudierais corroborar vuestra posición en algún momento. […] Es por esto que debo pediros, querido Einstein, una respuesta que pueda publicar», y se lo suplicó: «Esto sí que no podéis negárselo a vuestro antiguo compañero» [30] . Einstein sí se negó, pero intentó redimirse en cierta medida, diciendo: «Si escribí a Grossmann que era absurdo, se debía entender como una referencia a mí; o mejor aún, al estado actual de mi cerebro. Absurdo es lo que uno llama a aquello que no puede comprender» [31] . Como Einstein se negaba a tomarle en serio, Guillaume decidió responder públicamente [32] .

La posición de Einstein fue coherente durante toda su correspondencia con Guillaume. No podía encontrar un significado concreto para el «tiempo universal». Este no podía medirse de verdad y, como no podía medirse, Einstein no iba a tenerlo en consideración. Por este motivo, no podía «entenderlo» como un concepto relevante para la física. Para Guillaume, en cambio, la prueba de que el tiempo universal era real estribaba en nuestra «intuición» del mismo. Guillaume quiso volver a debatir con Einstein en público, pero el

alemán volvió a declinar aduciendo que estaba «demasiado ocupado» [33] .

Guillaume tenía aliados poderosos. El escritor Lucien Fabre, uno de los primeros valedores de la relatividad en Francia, escribió a Einstein tildando la obra de Guillaume de: «Como ya sabéis, [...] una de las tentativas más serias y originales de dar a vuestra brillante teoría una base nueva y suplementaria que sea capaz de armonizar con ella, añadiendo a su atractivo intelectual un nuevo elemento de certeza» [34] . Para disgusto de Einstein, Fabre publicó un libro —del cual el alemán escribió el prefacio— citando su obra al lado de la de Guillaume [35] . Paul Dupont, ingeniero de puentes y caminos, un hombre que verificó la «interpretación que hizo Bergson de la teoría de Einstein», también defendió a Guillaume [36] . Como este último, Dupont quería ir más lejos que Bergson, al que criticaba porque su conclusión «era una simple negación de la teoría de la relatividad absoluta» [37] .

Einstein pensaba que la cruzada de Guillaume estaba motivada por el rencor y las diferencias políticas, así que le dijo que su teoría no tenía «nada que ver con el Manifiesto de los 93» [38] . La comparación se refería a un texto firmado por importantes intelectuales alemanes que defendían los actos de su país durante la Gran Guerra. ¿Acaso la animosidad de su excompañero dimanaba de sus sentimientos antiteutones? Guillaume no encajó estas acusaciones ni se doblegó a ellas, publicando un artículo en *Revue général des sciences* (15 de enero de 1922) titulado «¿Hay un error en los cálculos de Einstein?».

Con el tiempo, Guillaume fue acercándose más y más a la forma de pensar de Bergson: «Las conclusiones del estudio del señor Bergson revisten una importancia esencial para los físicos» [39] . Como Poincaré, Lorentz y Bergson, Guillaume aceptaba una diferencia entre el tiempo acelerado y el no acelerado, a la que se refería en la notación científica estándar como t y t' . «Considerad la diferencia de $t - t'$. No equivale a cero. ¿Qué significa?». Para Guillaume, la diferencia era la misma que para Bergson: que t' era «ficticio» o «irreal». Era «un tiempo sin duración en el que los sucesos no ocurren, las cosas no subsisten y los seres no envejecen» [40] . Además de Bergson, Guillaume citaba a Poincaré a cada ocasión que se le presentaba, aderezando sus artículos

con expresiones como «según Poincaré» y «igual que Poincaré». Incluso editó *La Mécanique nouvelle* , un libro que detallaba las contribuciones de este a la relatividad, para el cual escribió la introducción [41] .

Guillaume siguió atentamente los experimentos de corrimiento al rojo que se estaban realizando y esperó a los resultados, pero no pensó que fueran pruebas decisivas de la teoría de Einstein. Le concedió a Einstein el mérito de haber «adivinado una fórmula correcta», pero poco más [42] . «En nuestra opinión, el punto de vista defendido de Bergson no se ve debilitado», concluyó.

A Guillaume le gustaba señalar que, «en la práctica, todas las mediciones temporales aluden a otras espaciales». En materia de distancias, como lo lejos que está París de Berlín, se podía responder con una medida de tiempo: como un día y medio en tren. Esta práctica frecuente de intercambiar los patrones de tiempo y espacio abarrotaba incluso el lenguaje común. ¿Qué importancia tenía para los físicos? Poincaré había advertido la posibilidad de redefinir la longitud en términos de la velocidad de la luz. Dos longitudes se podían considerar iguales si cada una era definida como «la distancia cubierta por la luz en lapsos de tiempo iguales» [43] . Si la velocidad de la luz era constante —y científicos e ingenieros solían creerlo así—, las paradojas de la relatividad serían un producto claro de ello. Así pues, ¿cuál era la contribución particular de Einstein?, se preguntaba Guillaume.

Bergson y Guillaume coincidían en que los científicos podían considerar la velocidad de la luz una constante para convertirla en un patrón de medición. La podían usar como una nueva forma de medir el tiempo y el espacio, dado que necesitaban patrones mejores. Las deficiencias del reloj sidéreo se hicieron muy manifiestas, sobre todo después de que se asumiera colectivamente la desaceleración en la rotación terrestre. Bergson estuvo de acuerdo con Guillaume cuando este recalcó que la teoría de la relatividad consistía en «hacer un reloj basado en la propagación de la luz, no en la rotación de la Tierra» [44] . Guillaume bendijo el llamamiento de Bergson a «adoptar un nuevo reloj, […] el reloj óptico; es decir, la propagación de la luz» [45] . Pero, al igual que Bergson, subrayó que el sistema de mediciones de tiempo

basado en la constancia de la velocidad de la luz no debía confundirse con el tiempo en sí.

Parte de la crítica de Guillaume derivaba de los problemas actuales de la metrología. Guillaume era el primo menor de Charles-Édouard Guillaume, que también había estudiado en la Politécnica de Zúrich y que, como director de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas que había patrocinado la obra de Michelson, era uno de los expertos más reputados del mundo en metrología [46] . Charles-Édouard recibió el Premio Nobel en 1920, dos años antes que Einstein, por su labor en este campo. Unos días antes de las conferencias del alemán, Charles-Édouard dio una charla en la Association Générale des Étudiants en la que citó los problemas y desafíos que afrontaba la ciencia [47] .

No obstante, las críticas de Guillaume divergían de los problemas que azotaban a los metrólogos, como los que detallaba su primo mayor. Mientras los metrólogos se esmeraban por encontrar patrones ideales para el uso práctico, Guillaume empezó a asumir que existía el tiempo universal. Y luego probó de reconciliar todos los efectos de la relatividad con ese concepto.

EL TIEMPO DE DIOS

¿Qué estaba en juego? «Delante del Señor, mil años son como un día», reza el dicho. Las interpretaciones habituales de Dios suelen atribuirle inmensos poderes en su percepción del tiempo. En la teología cristiana, una eternidad se definía como un instante fugaz para Dios [48] . Los ángeles eran los siguientes en esta habilidad [49] , mientras que los humanos solían ir terceros.

El astrónomo Charles Nordmann explicó de forma concisa el poder de la deidad en lo tocante al tiempo: «Para un ser infinitamente perfecto como Dios, las sensaciones pasadas serían tan actuales como las presentes y el tiempo no existiría» [50] . Otros «espíritus puros», como los ángeles, no eran tan poderosos como Dios a la hora de capturar el tiempo, por lo que ocupaban una posición intermedia entre Dios y los humanos. A ellos, «un cacho más o menos largo de nuestro tiempo» puede antojárseles un instante. Los humanos eran los que peor lo tenían, porque para ellos los instantes no eran divisibles y

no correspondían a longitudes de tiempo destacables, y menos aún eternidades. Para nuestras almas imperfectas, los instantes eran «un límite indivisible entre el tiempo anterior y el tiempo posterior» [51] .

A mediados del siglo XIX , un popular escritor científico había explicado el poder particular de una conciencia omnisciente a la hora de capturar el tiempo: «La omnisciencia con respecto al pasado se convierte exactamente en lo mismo que la omnipresencia real con respecto al espacio. Pues, si imaginamos el ojo de Dios presente en cada punto del espacio, todo el transcurso de la historia mundial se le presenta al mismo momento» [52] . Según esta perspectiva, los sucesos no tardaban en llegar a Dios: «Pues, como quiera que Dios no está separado espacialmente de las cosas, no parece que pueda producirse ningún lapso de tiempo hasta que las perciba, ni hasta que estas le perciban a él. No puede haber ninguna transmisión a la velocidad de la luz de un suceso hasta el observador divino» [53] . ¿Cómo abordaba la teoría de la relatividad de Einstein la existencia o inexistencia —o incluso con la mera posibilidad de existencia— de ese observador?

Desde su origen, la idea del tiempo universal estuvo muy ligada a la de Dios. Era ilustre la descripción de Newton del tiempo, tanto en términos teológicos como científicos. Para él y para muchos pensadores que le sucedieron, el tiempo absoluto se definía recurriendo a un observador absoluto —una conciencia omnisciente— que él atribuía directamente a Dios. El «sensorio de Dios» garantizaba la existencia del tiempo absoluto: porque «dura para siempre y está presente en todas partes; y, al existir siempre y en todas partes, constituye la duración y el espacio» [54] . La asociación de Newton del tiempo absoluto con una conciencia omnisciente era compartida por muchos.

Durante la Revolución francesa, la visión del tiempo de Newton y su conexión con Dios se cuestionó y secularizó. El científico francés Pierre-Simon Laplace, en su famoso *Mécanique céleste* (1799), aportó un modelo alternativo del universo y del desarrollo temporal, uno que ya no necesitaba meter a Dios y a su agigantado sensorio. A mediados de siglo, la ciencia de Newton se solía poner en ridículo por haber dependido tanto de Dios. El científico francés François Arago

arremetió contra Newton por «creer que una mano poderosa debía intervenir cada cierto tiempo para reconducir el desorden» [55] .

Pero aun sin hacer referencia directa a Dios, hasta bien entrado el siglo XX siguieron apareciendo alusiones a perspectivas divinizadas. Ni siquiera Laplace —de quien se decía que había contestado: «Señor, no necesito esa hipótesis» cuando Napoleón le había preguntado si Dios tenía que intervenir para mantener la estabilidad del universo— pudo evitar decir lo siguiente: «Un intelecto que en cualquier momento dado conocía todas las fuerzas que animan la naturaleza y las posiciones mutuas de los seres que la conforman». Laplace especuló que, «si este intelecto fuera lo bastante vasto para analizar los datos, [...] para dicho intelecto nada sería incierto y el futuro —así como el pasado— sería presente a sus ojos» [56] .

Los científicos que sucedieron a Laplace debatieron muchas veces sobre la existencia de este intelecto superior, ante lo cual adoptaron posturas a favor o en contra. Pero incluso aquellos que negaban su existencia (y que emulaban a Arago en su escarnio de Newton por depender de ella) seguían describiendo a menudo un concepto similar, aunque se refirieran a él únicamente como algo hipotético [57] . Según Poincaré, «incluso los propios ateos se ponían en la piel de un Dios omnipresente cuando discutían del tiempo» [58] .

Léon Brunschvicg, que esa tarde de abril de 1922 formuló a Einstein una difícil pregunta, pensaba que la existencia de un «*surobservateur* » era «capaz de coordinar en una única representación los diferentes sistemas que los grupos de observadores hacen del universo según las diferentes circunstancias de sus observaciones». Para él, esta era precisamente la ficción «que ni siquiera Newton podía sostener a menos que apelara a la imagen —tal vez contradictoria— de un ente contemporáneo con todos los tiempos, de un superobservador». Esta entidad, según Brunschvicg, no existía: «No hay ningún superobservador» [59] . Pero otros no lo tenían tan claro.

El físico Hendrick Lorentz también invocó un «espíritu universal» en su discrepancia con Einstein. Aunque no quería defender la existencia de este ente, sí adujo que casi seguro que los humanos se

parecían a él. Lorentz estaba dispuesto a admitir que, en ese momento de la historia, los espíritus imperfectos como nosotros no podíamos determinar una diferencia natural entre t_1 y t_2, pero alegó que un «espíritu universal» sí que podría. Y podía estar seguro de otra cosa: que «seguro que no somos tan radicalmente diferentes» de este «espíritu universal» [60] . Empeñado en colocarse en su perspectiva, Lorentz veía justificado buscar algo que ayudara a los científicos a encontrar una referencia mejor para el tiempo. Partiendo de un punto de vista cristiano en que los humanos eran formados a imagen de Dios, Lorentz argumentó que estábamos hechos como este espíritu universal. Por esta razón, se nos debería permitir pensar del mismo modo que él.

A veces se acusó a Bergson (de forma injusta) de defender un concepto del tiempo absoluto basado en estas consideraciones teológicas: «Como […] ha dicho Bergson, la incapacidad de los seres humanos […] para determinar un presente o una simultaneidad cósmicos únicos no tiene por qué impedir a Dios, que sabe las cosas directamente, experimentar ese presente», explicó un autor mientras comentaba su obra [61] . En su duelo con Einstein, Bergson sí había citado los ejemplos de «una conciencia sobrehumana coextendida con la totalidad de las cosas» y un «superhombre con visión de gigante», pero su propósito no era demostrar su existencia o respaldar esa idea [62] . Solo pretendía probar que la perspectiva del científico era una de las muchas que había que considerar.

«UNA VIEJA RENCILLA QUE ME SIGUE ATORMENTANDO»

Tras décadas de silencio y una nueva guerra, Guillaume escribió una carta a Einstein expresando la ilusión por «cerrar con vos una vieja rencilla que me sigue atormentando» [63] . Era 1948 y la carta era íntima y amistosa. El antiguo colega de Einstein recordaba las «maravillosas horas» que había pasado con él en Bollwerk y Aegertenstrasse, citando la cafetería que había a la vuelta de la esquina de la oficina de patentes donde trabajaban y el hogar del físico que tanto había frecuentado. En la carta aprovechaba para contarle que al fin se había jubilado de su último trabajo en la aseguradora La

Neuchâteloise. Por aquel entonces, Einstein estaba bien instalado en Princeton.

El físico no se alegró de revivir el pasado. Respondió a la «conocida melodía» del remitente como siempre diciendo que no entendía lo que era el tiempo universal porque no era algo que pudiera medirse con relojes.

Guillaume se sintió halagado solo por haber recibido una contestación de Einstein. Le «produjo una gran satisfacción». Envió otra carta el mismo día del aniversario de su polémico encuentro, el 5 de abril. Einstein no respondió. Ese verano Guillaume escribió otra carta. Sin respuesta. Al final, dejó de escribir.

El antiguo concepto del tiempo universal, defendido con tanto vigor por Guillaume el 5 de abril de 1922, no podía resucitar. Después de debatir con Guillaume, Einstein lo había barrido de la competición. Solo Bergson quedaba en pie… y se iba a enfrentar a él el día siguiente.

19

MECÁNICA CUÁNTICA

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHILOSOPHIE, PARÍS

La historia se repite dos veces, «la primera como tragedia, la segunda como farsa», escribió Karl Marx [1] . En la Société française de philosophie, la historia también pareció repetirse. En 1929 Einstein visitó la venerable institución por segunda vez y muchos de los participantes que habían estado allí en 1922, en particular Langevin y Le Roy, volvían a estar. La ausencia de Bergson era destacada, pero sus viejos guardaspaldas le protegieron como si fuera un fantasma invisible en la sala. Durante ese viaje, Einstein visitó al filósofo en su casa, acompañado por el poeta Paul Valéry [2] .

«Ha surgido una nueva moda en la física», advirtió Einstein [3] . Siete años más tarde, el debate en la Société ya no giraba en torno a la teoría de la relatividad, sino a una «nueva física» que pronto iba a extenderse por todo el mundo: la mecánica cuántica. La filosofía de Bergson empezó a asociarse con esta «nueva física». La teoría cuántica estaba desencadenando «una revolución mucho más importante filosóficamente que la que provocó la teoría de la relatividad», explicó uno de los aliados de Bergson [4] . Un crítico del último libro de Bergson, *La Pensée et le mouvant* (1934), vio en esa teoría la «perfecta armonía entre el bergsonismo y la metafísica de algunos físicos modernos» [5] . ¿Cómo afectaría esta nueva revolución a la dignidad de Bergson con respecto a Einstein?

Einstein no aceptó jamás algunos de los principios básicos de la mecánica cuántica. En un famoso enfrentamiento en el Congreso Solvay de 1930, se enzarzó con uno de sus representantes principales, el físico danés Niels Bohr. En ese encuentro, muchos de los asistentes se llevaron la impresión de que había sido Einstein quien había

perdido. Algunos de los que seguían estos nuevos debates veían en ellos —y en el triunfo de la mecánica cuántica— la última defensa de la obra vital de Bergson.

Uno de los primeros aspectos en que la filosofía de Bergson se relacionó con la mecánica cuántica fue la doble naturaleza de la luz. ¿La luz estaba formada por ondas o por partículas? La cuestión llevaba siglos atosigando a los físicos. Newton había marcado tendencia afirmando que estaba formada por partículas, pero una demostración científica revolucionaria del siglo XIX resultó ser uno de los reveses más graves para el físico inglés. En 1818 Augustin Fresnel colocó una pantalla opaca delante de un rayo de luz y comprobó que la luz al otro lado aumentaba —no perdía— su intensidad. Una posible explicación para este inesperado resultado era que las ondas de luz habían viajado alrededor del disco. Cuando intentaron modelar el experimento usando ecuaciones de ondas, los resultados encajaron por completo con las observaciones. Más tarde, en varios experimentos destacados en los que se emitió luz a través de una corriente de agua y se comparó con su comportamiento al viajar libremente, muchos se convencieron aún más de que estaba formada por ondas de algún tipo. En Francia, el hecho de dinamitar la teoría de Newton tuvo connotaciones claramente nacionalistas: la investigación francesa había refutado los resultados de un científico intocable muy británico. Pero el caso no estaba del todo cerrado. En su búsqueda del efecto fotoeléctrico, Einstein había vuelto a demostrar la utilidad de tratar la luz como si estuviera compuesta de partículas, a las que llamó fotones.

Los nuevos estudios de rayos X no solo llevaron a los científicos a recuperar la teoría de que la luz estaba formada por ondas, sino que, aunque parezca extraño, pasaron a considerarla constituida por ambas: ondas y partículas. Su doble naturaleza se consideró enseguida una reivindicación de la filosofía de Bergson [6] . «Después de que la teoría de la emisión redujera la luz al movimiento de los corpúsculos, […] ahora parece salida de la continuidad y la discontinuidad, sobre todo después de la investigación reciente en rayos X», explicó Jacques Chevalier, un científico y amigo de Bergson que se convertiría en

ministro de Educación durante la época de Vichy [7] . Según Chevalier, esta dualidad era comparable a aquella «de la que habla Bergson, que sería en conjunto una síntesis superior de la continuidad y la discontinuidad absoluta; o más exactamente, una realidad de la que estos dos conceptos solo son expresiones parciales» [8] . En los años siguientes, la dualidad de la luz (formada por ondas y por partículas) marcó la nueva ciencia de la mecánica cuántica. Einstein insistió que la luz debía estar formada por unas u otras, pero no ambas a la vez.

En su investigación con rayos X, el físico Maurice de Broglie demostró que parecían comportarse como ondas y como partículas. Su famoso hermano Louis vinculó en repetidas ocasiones estas nuevas perspectivas de la física con la filosofía de Bergson. De Broglie se alió con Chevalier, que en varios foros estaba hablando de la ciencia en estos términos: «Oscila como un péndulo entre la insistencia en la continuidad y la insistencia en la discreción, cuando son en realidad aspectos complementarios e inseparables de una misma realidad física» [9] . De Broglie y Chevalier contaron pronto con la ayuda de Le Roy. Juntos, publicaron un volumen titulado *Continu et discontinu* (1929) [10] . En el capítulo escrito por De Broglie, se hacía hincapié en la «crisis de los cuantos» que afectaba a la física contemporánea: «Ha socavado el edificio de nuestro conocimiento y ha acentuado las antinomias entre el continuo y el discontinuo» [11] .

Algunos autores de *Continu et discontinu* provenían de un entorno diferente del de muchos de los científicos que acabaron respaldando con firmeza a Einstein. El origen aristocrático de los hermanos De Broglie contrastaba nítidamente con el de otros físicos de su generación, en especial de aquellos con simpatías izquierdistas como Langevin, Perrin y Marie Curie, que eran amigos de Einstein [12] . Chevalier era un católico devoto que provenía de una familia de militares de alto copete [13] . Era el ahijado del general Philippe Pétain, que lideró Francia durante la ocupación de Vichy. Como funcionario gubernamental, Chevalier luchó contra el principio de *laïcité* y trató de reintroducir el catecismo religioso en la escuela básica.

La mecánica cuántica fue fruto de la obra de muchos individuos, siendo los más conocidos Erwin Schrödinger, Max Planck, Werner Heisenberg, Niels Bohr y Louis de Broglie. El propio Einstein fue un

contribuidor reacio al campo. Su trabajo con el efecto fotoeléctrico, que trataba la luz como partículas, se consideraba una contribución importante. El «grupo de estudios concreto por el que Einstein ha recibido el Premio Nobel se enmarca en la teoría cuántica fundada por Planck en el año 1900», explicó el presentador del premio después de citar las objeciones de Bergson como motivo para no reconocer la relatividad como mérito del galardón [14] . Pero Einstein no aceptó de pleno la nueva física en ningún momento. Era especialmente reticente a su adopción del indeterminismo, la acción a distancia y la «complementariedad», una etiqueta empleada para explicar que la realidad física se podía interpretar simultáneamente en términos contradictorios (como ondas y como partículas).

La mecánica cuántica rompió con la teoría de la relatividad y la física clásica en varios aspectos. Primero, revolucionó el concepto de la medición señalando que el acto de la medición en sí cambiaba el sistema experimental; y segundo, introdujo límites a lo que podía conocerse con la medición. La medición de la posición de una partícula entrañaba cierta incertidumbre en las mediciones del impulso. Estos dos principios tenían una tercera consecuencia esencial. La mecánica cuántica forzó a los científicos a valorar de nuevo la idea de la causalidad física, reintroduciendo en el universo una cualidad indeterminista esencial. Einstein no aceptó nunca esta última revolución y blandió contra ella la famosa máxima «Dios no juega a los dados con el universo». Heisenberg citó esta frase en *Physics and Beyond* y Bohr también la repitió, aunque ambos hombres señalaron sus diferencias con Einstein.

Entre finales de los años veinte y finales de los treinta, cuando algunos científicos defendieron el carácter indeterminista esencial del mundo, enseguida fueron acusados de bergsonianos. Al fin y al cabo, una de las razones por las que Bergson estaba interesado en el tema del tiempo era su deseo de enfatizar aquellos aspectos del mismo que pudieran conducir al cambio. «Y cuanto más bajamos de la idea inmóvil y ensimismada a las palabras que la despliegan, más espacio hay para la contingencia y la elección», observó en *La evolución creadora* [15] . Los lectores de todo el mundo señalaron en seguida las conexiones entre la mecánica cuántica y Bergson: «Al apartar la lógica

y los principios de la ciencia, ¿acaso estos físicos no se acercan a la postura tan alabada por Bergson […]?» [16] . En renombradas revistas de filosofía se tacharon de bergsonianos los «ataques al conocimiento causal» [17] .

La obra de Bergson, largamente considerada una defensa filosófica del indeterminismo, se tenía por una influencia directa sobre el principio de indeterminación de Heisenberg. El principio de «incertidumbre» afirmaba que la velocidad de una partícula no se podía conocer al mismo tiempo que su posición. Arthur Lovejoy lo entendía como «un enigma lógico tan antiguo como Zenón de Elea y tan moderno como Bergson». Un defensor aún más acérrimo declaró que Bergson había planteado «el principio de indeterminación con una antelación notoria», adelantándose veinte años a Heisenberg [18] .

En los años treinta, la mayor parte del público formado había oído que, al parecer, los átomos hacían «travesuras» en el plano microscópico. El poeta Paul Valéry analizó en detalle este estudio. «En la parte más íntima del átomo, nada se ve igual que desde fuera», informó a Bergson [19] . Después de recibir una copia del libro de Bergson *La Pensée et le mouvant* , se sintió particularmente cautivado por una extensa nota al pie «sobre el “*grande affaire* ” de la Relatividad». En referencia a los recientes avances en la mecánica cuántica que, como era sabido, Einstein rechazaba, preguntó si esta «microfísica puesta al día» podía llegar a influir en «algunas de vuestras concepciones» [20] . Un amigo de Valéry recuerda una conversación con Bergson en la que el filósofo había respondido a estas comparaciones diciendo: «¡Lo más divertido [*drôle*] es que los físicos han regresado y han encontrado libertad!» [21] .

Aunque algunos siguieron criticando *Duración y simultaneidad* , otros aplaudieron los supuestos indicios de la mecánica cuántica en la filosofía de Bergson. A la muerte de Bergson, el crítico literario André Rousseaux afirmó que no era el francés quien se había equivocado con la ciencia, sino la ciencia la que se había equivocado con él. La «ciencia de su tiempo, […] caracterizada por tener fecha de caducidad», le había juzgado erróneamente [22] . Los nuevos descubrimientos científicos asociados a la mecánica cuántica demostraron una cosa: «La revolución bergsoniana será redoblada por

una revolución científica que, en sí misma, habría exigido la revolución filosófica que abanderó Bergson, aunque este no la hubiera liderado» [23] . Al fin la ciencia había atrapado a Bergson: «Las cadenas que rompió Bergson y esa idea única estaban constreñidas por la ciencia, pero ahora la ciencia misma se ha liberado de ellas mediante los nuevos descubrimientos» [24] . Para Rousseaux, la conexión entre el filósofo y uno de los fundadores de la nueva disciplina era tan obvia que tituló su artículo «De Bergson a Louis de Broglie» [25] .

MECÁNICA CUÁNTICA: LOUIS DE BROGLIE

El físico japonés Satosi Watanabe, un alumno de Louis de Broglie que fue enviado por el Gobierno imperial a estudiar a Francia —y más tarde a Alemania, con Heisenberg—, citaba a Bergson sin cesar. De Broglie escribió el prefacio de su tesis sobre termodinámica comparando explícitamente las hipótesis de Watanabe con las de Bergson [26] .

En los años cuarenta, De Broglie citó el primer libro publicado por Bergson, *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia* (1889), para celebrar su tajante antideterminismo [27] . En otro ensayo plenamente dedicado a la relación entre la mecánica cuántica y la filosofía de Bergson, titulado con acierto «*Les Conceptions de la physique contemporaine et les idées de Bergson sur le temps et sur le mouvement* » [«Los conceptos de la física contemporánea y las ideas de Bergson sobre el tiempo y el movimiento»], en la *Revue de métaphysique et de morale* (1941), se selló la conexión. De Broglie argumentó que, «si Bergson pudiera haber estudiado la teoría cuántica al detalle, […] sin duda habría repetido, como en *La Pensée et le mouvant* , que "el tiempo es esta misma Duda o no es nada"» [28] . *Physique et microphysique* (1947) se inspiró en este texto temprano y continuó detallando los numerosos paralelos entre la mecánica cuántica y la filosofía de Bergson.

Algunos partidarios de la mecánica cuántica sostenían que era una rama del conocimiento mucho más fundamental, relevante y profunda que lo que había sido jamás la relatividad. De Broglie quitó hierro a la teoría de la relatividad a la luz de estos nuevos desarrollos científicos:

«La teoría de la relatividad en sí misma nos parece simplemente una visión general y estadística de los fenómenos: describe cosas aproximadamente y *grosso modo* y no profundiza lo suficiente en la descripción detallada de los procesos elementales». Aunque describió *Duración y simultaneidad* de Bergson como «el menos estimable de sus libros» y un «blanco justificado de las críticas», pensaba que las otras obras del filósofo antecedían «cuarenta años a las ideas de Niels Bohr y Werner Heisenberg sobre la interpretación física de la mecánica de ondas». En su opinión, la filosofía de Bergson chocaba con la relatividad porque la obra de Einstein solo ampliaba las concepciones clásicas del tiempo y el espacio; solo la mecánica cuántica las cuestionaba de verdad: «En realidad, la física de la relatividad parecía oponerse frontalmente a las opiniones de Bergson, en concreto porque estiraba la especialización del tiempo y la geometrización del espacio hasta el extremo y, por esta razón, es el desarrollo final de la física clásica» [29] . Bergson aprobaba la investigación liderada por De Broglie y en sus últimos escritos afirmó que sus propias conclusiones eran «consecuencia directa de la teoría de Louis de Broglie» [30] .

Muchos otros físicos cuánticos siguieron inspirándose en Bergson, en especial después de la Segunda Guerra Mundial. En la Maison Franco-Japonaise de Tokio, Watanabe dio una charla en que indagó en los nexos entre la obra de Bergson y la mecánica cuántica [31] . En su presentación, el físico afirmó categóricamente: «La física [cuántica] moderna ha encontrado el eslabón perdido entre el tiempo psíquico y el tiempo físico» [32] .

TIEMPO VIVIDO, CIBERNÉTICA Y TEORÍA DEL CAOS

El físico Olivier Costa de Beauregard, un católico beato y alumno de Louis de Broglie, manifestó que los argumentos de Bergson acerca de la relatividad eran «absolutamente erróneos», pero también destacó la relevancia de otros aspectos de su filosofía para la mecánica cuántica [33] . Durante el resto de su vida, Costa de Beauregard volvería al «ilustre filósofo de la duración» para reintegrar en la física el tiempo que Einstein perdió: «El tiempo irreparable que huye, la imposibilidad

de rehacer el pasado y también de conocer el futuro». Para él, estos aspectos del tiempo eran los más importantes: «Estas son las lecciones de la experiencia diaria, incluso más banales (debido a su mayor importancia) que la imposibilidad de la transformación monotérmica del calor en trabajo» [34] .

La mecánica cuántica, la cibernética, la teoría de la información y el concepto de la neguentropía —junto con la filosofía de Bergson— ayudaron a Costa de Beauregard en la ardua tarea de recuperar nuestro sentido experiencial del tiempo y de reintegrarlo en la ciencia.

En los años sesenta, el físico francés se alió con un grupo de científicos americanos radicales que iban a «salvar» la física del «estancamiento» que padecía desde el fin de la Segunda Guerra Mundial. Las agencias de seguridad nacional empezaron a congelar sus donaciones. El Gobierno federal había financiado el Proyecto Manhattan y otras iniciativas de aplicación militar, sacando provecho de la física experimental y teórica [35] . ¿Cómo debía sobrevivir la nueva generación de físicos? No solo se habían secado las fuentes tradicionales de financiación, sino que los practicantes en estos nuevos campos se topaban con una oposición firme de los científicos conservadores de la Guerra Fría. John Wheeler, un colaborador de Einstein que trabajó en los proyectos de la bomba atómica y de hidrógeno, desenterró el «hacha de guerra» para «expulsar a los embusteros de la fábrica de la ciencia», pero a pesar de estos obstáculos, acabaron desarrollando la teoría de la información cuántica [36] .

La mecánica y la teoría de la información cuántica no eran las únicas ciencias que se interpretaban a menudo con referencia a la filosofía de Bergson. Cada vez en más disciplinas, desde la psicología a la cibernética, había científicos que subrayaban lo pertinentes que eran las conclusiones de Bergson. Eugène Minkowski, un psicólogo y amigo de Bergson, decidió invertir la tendencia de pensar sobre el tiempo únicamente en términos cuantitativos y escribir sobre cómo experimentábamos su flujo. *Le Temps vécu* (1933) inauguró un estudio psicopatológico de la experiencia temporal de una persona, bebiendo muchísimo de Bergson. Para él, negar las diferencias entre pasado, presente y futuro comportaba un «barbarismo científico».

Nuestros sentimientos más íntimos y relevantes, advertía, estaban estrechamente ligados a estas categorías. «La decepción y el arrepentimiento» correspondían al pasado; «el deseo y la esperanza», al futuro. A finales de los años treinta, Bergson vio con fruición cómo la obra de su amigo «se citaba más y más» y cómo cogía vuelo el concepto del «tiempo vivido» [37] .

En Estados Unidos, el matemático Norbert Wiener resucitó el tiempo bergsoniano en su famoso libro *Cibernética o el control y comunicación en animales y máquinas* (1947) y recuperó el concepto de nuevo en *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society* (1950) [38] . Wiener explicó que las diferencias entre el tiempo bergsoniano, con su acento en la irreversibilidad, y el tiempo newtoniano, que era reversible, se habían usado en su día para señalar la diferencia entre lo vivo y lo mecánico. Pero, a juicio de Wiener, el límite entre lo vivo y lo mecánico mutó a raíz de «la gran mecanización de la Segunda Guerra Mundial». Según decía, estaba mucho más justificado ampliar el tiempo bergsoniano a los sistemas no vivos. Parecía que había un conjunto específico de mecanismos no vivos (servomecanismos o mecanismos de control) «viviendo» en este tipo de tiempo. Estas máquinas funcionaban en tiempo real y se adaptaban a esas situaciones por medio de circuitos de retroalimentación. «Así, el autómata moderno existe en el mismo tipo de tiempo bergsoniano que el organismo vivo», concluía [39] .

La reivindicación de la obra de Bergson por parte de los científicos se reforzó a finales de los sesenta y continuó durante el resto del siglo. *Duración y simultaneidad* apareció en inglés en 1965. Unos cuantos años más tarde, en 1969, se tradujo y se volvió a publicar el debate de Bergson con Einstein. El editor pág. A. Y. Gunter recogió diversos ensayos de científicos y filósofos que se habían inspirado en Bergson, desde De Broglie a Milič Čapek. Su conclusión era clara: «La acusación de anticiencia que se ha arrojado contra Bergson no solo ha demostrado ser engañosa, sino radicalmente falsa: la filosofía de la intuición de Bergson es la afirmación, no la negación, de la ciencia» [40] .

TERCERA PARTE

LAS COSAS

20

COSAS

Cuando nos fijamos todavía más en los bastidores del debate, ¿qué encontramos? Nos tropezamos con cosas que llevaron a «adversarios» a ocupar «posiciones absolutamente contrarias» [1] . Einstein y Bergson fueron claves para legarnos un mundo escindido en dos tesis irreconciliables, aunque ellos mismos se vieron arrastrados en direcciones concretas por una serie de elementos a su alrededor: los relojes, el telégrafo, el teléfono y las comunicaciones de radio, las cámaras y películas cinematográficas, los átomos y las moléculas. Einstein y Bergson discreparon acerca del significado, el uso y la importancia de todas estas cosas. No fueron solo objetos que irrumpieron en sus debates; no fueron meros ejemplos ilustrativos; no fueron solo herramientas para comunicar sus argumentos; tuvieron un papel crucial en las divisiones del siglo XX asociadas frecuentemente con Bergson y Einstein.

Si observamos el día 6 de abril de 1922 como si formara parte de una grabación *time-lapse* , veremos que cosas aparentemente nimias desempeñaron un papel destacado en la resolución del conflicto general [2] . Einstein y Bergson cayeron a un segundo plano y ya no volvieron a ocupar el centro del debate que detonaron. No cabe duda de que hicieron historia, pero no como ellos deseaban.

Ha transcurrido suficiente tiempo desde el «*cri de guerre* » inicial para imaginarnos tranquilamente el rumbo que iban a tomar los nuevos reclutas, alejándose más y más unos de otros. Pero también podemos retroceder un paso y hacernos nuevas preguntas. ¿Qué alimentó la pugna y cómo podemos superarla? ¿Qué une las «posiciones absolutamente contrarias» representadas por los dos hombres?

La tercera parte abre el debate llevándonos más allá de los hombres. En vez de eso, nos pregunta qué les hizo medir la espada con tanto ardor. Se centra en los elementos que aparecían tanto en lugares de trabajo ordinarios como en sofisticadas discusiones filosóficas; en lo que estaba también presente en las ajetreadas mañanas de lunes y en las tardes de domingo; en aquello que cambió el modo en que pensábamos, sentíamos y vivíamos el aquí y el ahora; en cosas que estaban a medio camino entre animales y fantasmas, mansas (en el sentido de que suelen pasar inadvertidas) pero poderosas (pues creaban divisiones). Las cosas que se usaban todo el tiempo adquieren especial relevancia; afectaban al tiempo porque eran parásitas del mismo. Los puntos en común que sustentan posiciones bastante intransigentes están compuestos de cosas presuntamente secundarias.

MÁS ALLÁ DE LA TECNOLOGÍA

En 1922 estaba muy claro que la teoría de la relatividad de Einstein concordaba con los resultados experimentales, que era elegante y que su lógica era coherente. En las décadas siguientes, recabaría aún más apoyos. De ella depende nuestra manera de entender actualmente el funcionamiento de ciertas tecnologías modernas (de la radio al GPS).

Pero la teoría de Einstein era mucho más que una buena forma de explicar los resultados experimentales. Había otras teorías, entre las que destacan la de Lorentz y la de Poincaré, que también encajaban con los resultados conocidos. ¿Por qué había que aceptar la de Einstein en detrimento de las otras? ¿Cuál era la relación entre la obra de Einstein y la tecnología? ¿Qué relación guardaba con las observaciones concretas? El físico ofrecía mucho más que un procedimiento simple para coordinar el tiempo. Pero su teoría tampoco se podía desconectar del todo de la tecnología; tenía que mantener una conexión real con procesos vanguardistas y experimentalmente verificables. Había una delgada línea entre las tesis grandiosas de la teoría y sus prácticas aplicaciones terrenales y sus observaciones verificables.

Einstein y Bergson tenían una imagen demasiado negativa de la tecnología, sobre todo en comparación con la ciencia, y eran

escépticos respecto de sus supuestos beneficios. «¿Qué es lo que piensa una persona sensata cuando oye la palabra "tecnología"?», se preguntó Einstein. «Avaricia, explotación, divisiones sociales entre la gente, odio de clase», respondió. En su opinión, la tecnología se podía considerar fácilmente el «hijo díscolo de nuestra era» [3] .

Bergson era casi igual de pesimista. En *Las dos fuentes de la moral y la religión* (1932), el filósofo señaló que «durante mucho tiempo se ha dado por sentado que el industrialismo y la mecanización aportarían dicha a la humanidad». Pero, recientemente, esta creencia había demostrado ser falsa: «Hoy, estamos preparados para culparlos de todos los males que nos achacan». «Se dice que la humanidad nunca ha tenido tanta sed de placer, lujuria y riqueza», concluyó [4] . Cuando se le concedió el Premio Nobel de Literatura (en 1928, como ganador del año anterior), aprovechó la ocasión para advertir a los oyentes de los peligros de la tecnología:

> Si el siglo XIX fue testigo de enormes progresos en inventos mecánicos, en demasiadas ocasiones se asumió que dichos inventos, por la mera acumulación de sus efectos materiales, elevaría el nivel moral de la humanidad. Sin embargo, la experiencia acumulada nos ha demostrado que el desarrollo tecnológico de una sociedad no se traduce automáticamente en la perfección moral de los hombres que la habitan. De hecho, el aumento de los recursos materiales para la humanidad puede entrañar peligros a menos que se acompañe del correspondiente esfuerzo espiritual [5] .

Las críticas de Einstein y Bergson a la tecnología no eran nada anómalas, sino que evocaban las de otros muchos —como Sigmund Freud— que también consideraban la tecnología uno de los principales culpables (no remedios) de los males de la sociedad. En su opinión, la tecnología era ajena e inferior a la ciencia.

Einstein sabía mucho más acerca de las innovaciones tecnológicas que Bergson. Conocía bien los principios operativos de las tecnologías eléctricas, pues constituían el eje del negocio familiar; había estudiado en una universidad politécnica; y, además, trabajando en la oficina de patentes tuvo el privilegio de revisar los inventos más revolucionarios de su época. Los historiadores han documentado su profundo interés por cosas tan variopintas como los relojes o las neveras. Pero en lo profesional, su carrera hizo hincapié en la física teórica, una disciplina

que durante las primeras décadas del siglo XX se distinguió de la física experimental (y aún más de la ingeniería).

Por más que se resistieron a la idea misma de la tecnología, ni Bergson ni Einstein se libraron de los cambios abismales que sobrevinieron a la cultura material de su época. Los laboratorios científicos se llenaron de instrumentos innovadores que se acabarían usando masivamente en las sociedades industriales avanzadas. Estos instrumentos no eran simplemente mecánicos, sino también electromecánicos, y aparecieron junto con nuevas formas de vida, espectáculo y telecomunicación que caracterizarían las economías posfordistas.

«LOS EXPERIMENTOS REFLEJAN ESTE MISMO ENFRENTAMIENTO»

Henri Piéron, psicólogo experimental de profesión, fue uno de los últimos en hablar durante el debate del 6 de abril. Poco antes de que Bergson presentara sus comentarios finales, sacó a colación un tema crucial [6] . Tras guardar silencio durante todo el encuentro, Piéron decidió finalmente llamar la atención del público sobre un ejemplo en que este argumento verbal parecía haberse reflejado experimentalmente. Dijo que en los laboratorios científicos había «casos en que los experimentos reflejan este mismo enfrentamiento». Ante él tenía a dos hombres que llegaban a conclusiones diferentes acerca de la naturaleza del tiempo, pero en los laboratorios también había presenciado al tiempo presentarse con dos atuendos diferentes: el tiempo físico y el tiempo psicológico. Según decía, en los laboratorios científicos había «casos en que los experimentos reflejan este mismo enfrentamiento [entre Einstein y Bergson]» [7] .

Piéron se refería a los laboratorios de psicología experimental que albergaban nuevos instrumentos para medir la reacción de los humanos a una variedad de estímulos. El trabajo diario de estos laboratorios consistía en investigar el «sentido del tiempo, la sucesión y la simultaneidad» de un sujeto comparándolos con el tiempo del reloj [8] . Los laboratorios de psicología experimental se habían disparado en esos últimos años, creciendo en importancia a raíz de su vínculo con los sectores de comunicaciones, transporte, publicidad y

entretenimiento. Al principio, habían estado equipados sobre todo con cronógrafos —cronómetros que medían el tiempo entre estímulo y respuesta—, pero Piéron estaba interesado en un conjunto más amplio de «instrumentos de señalización [*appareils-signaux*]» [9] . Con estas nuevas máquinas, las investigaciones podían ganar en complejidad, desde pruebas destinadas en principio a medir reacciones hasta simples estímulos (como compases del péndulo y descargas eléctricas), pasando por experimentos elaborados con estímulos más complicados: palabras, textos más largos, imágenes en movimiento, grabaciones e incluso vídeos.

Normalmente, la gente coincidía en señalar cuándo dos sucesos eran simultáneos o no. El simple hecho de ver dos cosas sucediendo al mismo tiempo era un método adecuado para establecer la simultaneidad. «A dos caballos de carreras que llegan muy juntos a la meta, los ves llegar al mismo tiempo», explicaba un astrónomo [10] . Pero en un mundo acelerado, estas determinaciones eran insuficientes. El significado de «al mismo tiempo» no estaba nada claro. La discrepancia entre el tiempo para el reloj y para los humanos se hacía muy manifiesta cuando dos sucesos se sucedían con gran inmediatez. En esos casos el tiempo resultaba de lo más desconcertante. Desde mediados del siglo XIX , los científicos sabían que la determinación de dos sucesos simultáneos era sumamente imprecisa, incluso entre los observadores más perspicaces. Como todas las «sensaciones separadas por un intervalo muy real se percibirán falsamente como simultáneas», las determinaciones de simultaneidad —incluso a nivel local— varían muchísimo [11] . Poincaré, como la mayoría de los científicos de su generación, era buen conocedor de estas dificultades. Revisando la obra de un colega en 1886, advirtió del uso ocasional de la locución «*à la fois* » (a la vez). El colega aceptó la crítica de Poincaré y revisó su obra para señalizar que a menudo juzgamos «sensaciones» como «sucesivas o simultáneas» y que nuestro criterio no suele corresponderse con sucesos «exteriores»: «Entre el fenómeno exterior y la sensación que llega a nuestra conciencia, casi siempre hay un retraso» [12] .

Según Piéron, cada día los laboratorios de psicología experimental percibían un cisma entre cómo medían el tiempo los humanos y cómo lo medían los instrumentos. Muchas veces, la determinación de simultaneidad de alguien no coincidía con la determinación de un instrumento mucho más preciso. Piéron seguía diciendo que los experimentos efectuados con estos instrumentos demostraban que, en realidad, Einstein y Bergson estaban hablando sobre dos aspectos diferentes del tiempo, uno psicológico y el otro físico: «Así pues, me parece que la duración bergsoniana sigue siendo una extraña para el tiempo físico en general; y para el tiempo einsteiniano en particular» [13] .

Los laboratorios descritos por Piéron en 1922 se iban a convertir en templos para el estudio de aspectos clave del entorno industrial de entreguerras y posguerra. Aunque al principio primaban los experimentos del tiempo de reacción, pronto se relacionaron con los sectores de transporte, entretenimiento y telecomunicaciones. Se adaptaron nuevos instrumentos para optimizar el tiempo necesario para reaccionar, interpretar y escribir. Cada vez había más científicos interesados en perfeccionar técnicas para anotar, registrar, transmitir y procesar todo tipo de sucesos ocurridos en el tiempo. La velocidad era crucial para la cultura tecnológica moderna y los psicólogos experimentales estudiaban cómo sobrevivir y avanzar. El afán por atenuar o eliminar los errores humanos a la hora de evaluar y reaccionar a sucesos rápidos motivó algunos de los cambios más importantes en las técnicas de la ciencia y del laboratorio, desde el desarrollo de la cinematografía hasta el surgimiento de micrómetros «impersonales», instrumentos de lectura directa y aparatos de anotación automática. A medida que las diferencias entre Einstein y Bergson se pronunciaron, cada vez hubo más gente atenta a las teclas y las pantallas [14] .

Esa noche en París, Bergson no quiso dar por bueno el empate con Einstein. No quería dividir el botín en dos: una duración bergsoniana propensa a errores y un tiempo einsteiniano más preciso. Sí, estaba de acuerdo en que los experimentos de laboratorio demostraban sin ambages una diferencia entre las apreciaciones psicológica y física del tiempo. Sí, también aceptaba que una de ellas se podía asociar con su

concepto de duración y la otra, con el tiempo de los físicos. No obstante, Bergson aconsejó a los oyentes no creer en una distinción rígida entre estos dos conceptos. Según decía, cualquier medición física del tiempo contenía un elemento psicológico irreductible. Los conceptos psicológico y físico del tiempo se entretejían sin solución, por más que los científicos se esmeraran en separarlos y en establecer una jerarquía clara entre ellos.

Como primer propósito de *Duración y simultaneidad* , Bergson quiso determinar cómo la teoría de Einstein enlazaba su estructura matemática con la realidad concreta. Era una misión ardua: «Para llegar a esto, repasamos término por término las fórmulas de Lorentz, buscando la realidad concreta, la cosa percibida y perceptible, a la que correspondía cada término». Pero el esfuerzo dio sus frutos: «Este examen arrojó un resultado bastante inesperado», escribió en el prefacio de su libro: confirmó su propia teoría del tiempo, no la de Einstein. Si aplicaban su ejercicio, los lectores descubrirían que no tenían por qué aceptar todas las conclusiones de Einstein. Bergson le criticaba por mezclar dos cosas que no eran lo mismo: lo abstracto y lo concreto. Acusaba al físico de permitir que «dos concepciones diferentes de la relatividad, una abstracta y la otra llena de imágenes, una incompleta y la otra acabada», coexistieran sin ser cuestionadas [15] . Su tarea era recuperar la claridad y separar estos conceptos, después de que el físico los hubiera distorsionado hasta hacerlos irreconocibles.

Ambos hombres estaban rodeados de un sinfín de nuevos inventos que no eran estrictamente «tecnología», especialmente en el sentido con que se entendía en ese momento, cuando el término hacía referencia sobre todo a las grandes máquinas de la Revolución Industrial (tales como motores, dispositivos de bombeo, telares y vehículos de transporte). Entonces, ¿qué eran? Muchas de estas cosas eran tan novedosas en tiempos del debate que no existía una categoría clara para describirlas [16] . Las unía una cualidad extraña: se usaban para almacenar y transmitir sucesos en el tiempo. Hoy, podemos tacharlos de medios de telecomunicaciones, pero ninguno de estos vocablos existía cuando el debate entre los dos hombres. Durante la discusión entre Einstein y Bergson y sus interlocutores, proliferaron las

referencias a aparatos de transmisión, registro y temporización basados en la luz.

¿POR QUÉ LA LUZ?

En vida de Einstein, las críticas a la relatividad apuntaron en varias ocasiones a dos cuestiones relacionadas. Primero, ¿por qué definir el tiempo solo en alusión a los relojes? Segundo, ¿por qué estudiar los relojes según el comportamiento de la luz? Su respuesta era que la luz se comportaba distinta a la mayoría de las demás cosas. «No se puede permitir que se compare la luz con otras “cosas”», manifestó Einstein a un público que se estaba haciendo de rogar [17] . En 1911 no logró convencerles del todo. «Al final, siempre acaba percibiendo el mundo que nos rodea mediante señales de luz», protestó uno de los oyentes [18] .

En París, Langevin estaba atendiendo a preguntas parecidas de algunos de los filósofos con que Einstein se iba a encontrar más de una década más tarde. ¿Por qué cambiar nuestra comprensión común del tiempo y del espacio en el universo únicamente a raíz de ciertas propiedades de la luz? Langevin respondía detallando los pasos que le conducían a estas conclusiones. Si uno aceptaba una propiedad particular de la luz (que su velocidad era independiente del movimiento de su fuente), «necesariamente debemos llegar a las conclusiones que he generado para el espacio y el tiempo ópticos, es decir, medidos por señales de luz» [19] . El siguiente paso era convencer a su público de que estas técnicas lumínicas de medición eran mejores que aquellas basadas en la antigua mecánica. «Las otras formas de medición eran infinitamente más toscas», explicó. Si estas viejas técnicas de medición podían adquirir «un grado de precisión comparable» a las ópticas, las antiguas nociones sobre la «forma del espacio y el tiempo» también cambiarían [20] . ¿Valían la pena estos progresos en la precisión?

Incluso algunos de los partidarios más fieles de Einstein, como Eddington, seguían sorprendidos con el papel preponderante de la luz en la teoría de la relatividad. Eddington se opuso frontalmente a la acusación injuriosa de que Einstein confería una importancia singular

a las señales lumínicas. Así, respondió a la «objeción» que «se blande a veces contra el papel peculiarmente importante de las señales y la propagación de luz en la teoría de Einstein del espacio y el tiempo» [21] . Al igual que el alemán, Eddington consideraba que la velocidad de la luz era una constante «universal» y «fundamental». ¿Cómo se relacionaba una «velocidad fundamental» con la velocidad real de la luz, algo que podía parecer demasiado ligado a las limitaciones de la tecnología actual de señalización? Por «una feliz coincidencia», ambas eran casi idénticas: «Por suerte, hay una entidad física —la luz— que se suele mover a la misma velocidad que la velocidad fundamental» [22] . Debido a su naturaleza fundamental, la velocidad de la luz tiende a aflorar en todo tipo de problemas, tanto si le conciernen como si no», explicó Eddington [23] .

El año antes de enfrentarse a Bergson, en Princeton, alguien le preguntó a Einstein por qué había definido el tiempo haciendo referencia a la luz. Admitió que «tanto da qué tipo de procesos elija uno para esa definición del tiempo», pero dijo a sus alumnos que era deseable consensuar uno y que la luz ofrecía ciertas ventajas exclusivas con respecto a otros medios [24] . En París —y *a posteriori* — su argumentación a favor de la importancia de la luz para determinar el tiempo se haría más implacable: la velocidad de la luz era una constante fundamental con la base necesaria para definir de manera «objetiva» del tiempo.

Charles Nordmann estuvo atento a las discusiones en París. Recién había publicado un comentario célebre sobre la relatividad, titulado *Einstein et l'univers* , del que se vendieron 45.000 ejemplares y del que se hizo una traducción al inglés. Había sido uno de los apoyos más leales a Einstein, pero después de presenciar las conversaciones en el Collège de France, se vio obligado a añadir un nuevo capítulo, «Einstein à Paris», en las ediciones posteriores. Su libro concluía con una advertencia: «El sistema einsteiniano esconde algo infinitamente perturbador». La razón era que dependía de «cierta concepción sobre la propagación de la luz». Nordmann sabía perfectamente que las mediciones de la velocidad de la luz revelaban que era constante en todas las direcciones y que era independiente del movimiento de su fuente, pero también sabía que este resultado dependía de cómo los

científicos concebían las unidades de medición del tiempo y la longitud. Aún pensaba que «toda la ciencia de Einstein, por más coherente que sea, se asienta sobre un misterio, exactamente igual que las religiones reveladas» [25] . Tras conocer las intervenciones de Bergson, el astrónomo se sintió cada vez más atraído por lo que tenía que decir el filósofo. Más adelante escribió un libro entero sopesando los méritos de los puntos de vista de cada uno: *The Tyranny of Time, Einstein or Bergson?*

En Inglaterra, Whitehead fue aún más ambicioso que Einstein. Molesto por que la nueva teoría del universo pareciera íntimamente ligada a las tecnologías de señalización vigentes, desarrolló su propia versión de modo que ya no dependiera de ellas. Las limitaciones tecnológicas contemporáneas en la velocidad de señalización eran el motivo por el que la velocidad de la luz aparecía como una constante en la teoría de Einstein. Esto «nos lleva a convenir que la luz, como sistema de señales más rápido que tenemos, se mueve a una velocidad uniforme» [26] . En su propia exposición de la teoría de la relatividad, Whitehead optó por usar una «velocidad crítica *c* », pero «definida sin hacer referencia a la velocidad de la luz» [27] . Si experimentos posteriores demostraban que había velocidades de transmisión más rápidas que la luz, la teoría de Einstein se derrumbaría, mientras que la suya podría sobrevivir. Se podía usar simplemente esta velocidad recién descubierta como valor de la velocidad crítica. Whitehead presumía de que, en su teoría, «la luz no ocupa ninguna posición privilegiada» [28] . Pero, ¿eso suponía una mejora?

En París, una generación más joven de historiadores y filósofos reconciliaron aspectos de la teoría de la relatividad que muchos autores anteriores habían considerado contradictorios. La controversia entre Einstein y Bergson influyó directamente a una nueva hornada de científicos y filósofos que arrancaron su carrera más o menos al tiempo que el debate del 6 de abril de 1922.

Alexandre Koyré, un emigrado ruso que vivía en París y que se convirtió en uno de los historiadores de la ciencia más importantes del siglo, recalcó la dualidad de la luz como «real» y «formal» y subrayó el «carácter dual de la luz en la teoría de la relatividad»: era una «constante universal» y, por tanto, «un constituyente formal

ontológico de la naturaleza», pero también un «proceso real» de la misma [29] . A continuación, dijo que el error de Bergson estribaba en que «no había apercibido el papel dual de la luz en la teoría de la relatividad especial». Si lo hubiera aceptado sin rechistar, habría admitido el «carácter real» de los cambios descritos por la teoría de la relatividad. La luz también era una cosa.

BACHELARD: «HISTORIAS DE TRENES»

¿Cómo debemos concebir la ciencia, la filosofía y las artes en relación con las cosas que nos rodean, incluida la luz? El año en que Einstein y Bergson se conocieron, Gaston Bachelard se licenció en Filosofía como «*agrégé de philosophie* » (profesor por oposiciones públicas). Antes había estado enseñando física y química en el Collège de Bar-sur-Aube, un pueblecito medieval al noreste de Francia. Allí, Einstein le «despertó» de un «sueño dogmático» que, irónicamente, le llevó a aceptar «casi toda» la filosofía de Bergson. Los dos miembros del tribunal que examinó su tesis para licenciarse como «*Docteur ès lettres* » por la Sorbona —Abel Rey y Léon Brunschvicg— habían estado presentes durante el debate y habían tenido un papel clave en la discusión. ¿Alentarían a los alumnos a seguir enfrentándose a la ciencia? ¿O se doblegarían a su creciente autoridad? En ese caso, ¿cómo mitigarían el riesgo de que la filosofía fuera perdiendo peso en favor de la ciencia? Bergson había detectado el problema pronto y había advertido del mismo a sus lectores: «Al tratar de impedir cualquier conflicto entre la ciencia y la filosofía, hemos sacrificado la segunda sin que la primera haya ganado nada considerable con ello» [30] . ¿Se podía aspirar a otro resultado?

Después de licenciarse, Bachelard publicó un libro sobre el valor de la teoría de la relatividad. En él recalcó que las determinaciones vigentes de la velocidad de la luz, algo tan unido a los experimentos contemporáneos, emergían como una ley de la naturaleza: «En efecto, en la relatividad la velocidad de la luz no aparece como una realidad encontrada a través de experimentos, sino como una realidad afirmada por una ley» [31] . Parecía que Bachelard se había posicionado contra Bergson y a favor de Einstein. *Essai sur la connaissance*

approchée (1928), basado en su tesis doctoral, intentó rehabilitar el concepto de la cantidad en detrimento del de calidad, justo el propósito contrario de *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia* de Bergson. Pero penetró tanto y tan hondo en la obra de ambos hombres que su filosofía ofreció una alternativa a ambos. ¿Se podía coger lo mejor de Einstein y lo mejor de Bergson para entender las leyes del universo y descubrir cómo hemos dado con ellas? La crítica inicial «implacable» que Bachelard hizo de Bergson dio lugar a una filosofía que aprovechaba ciertas partes de ella y descartaba otras [32] . Cuando salió *La Dialectique de la durée* en 1936, el autor se describía a sí mismo como poco menos que la antítesis de Bergson [33] .

Para Bachelard, el conocimiento era mucho más que una técnica utilitaria. Pedía a los lectores que aceptaran lo concreto en lo abstracto y lo abstracto en lo concreto (defendiendo el uso de un solo concepto «abstracto-concreto»). Como otros intelectuales de su época, estaba desorientado con el uso de experimentos mentales por parte de Einstein y con su proliferación más allá de los confines de la física. «Todas las historias de trenes que hacen señas a un observador de pie en una estación, de aviadores que fuman puros durante plazos alargados o contraídos de tiempo, ¿cuál es su propósito?… o, más precisamente, ¿para quién han sido ideadas?» [34] . La respuesta era complicada. Bachelard no creía que hubieran sido creadas para «quienes no han entendido» la relatividad ni que hubieran sido concebidas para quienes «ya la han entendido». Lo cierto es que eran necesarias para consumar una reconfiguración total de una «noción espaciotemporal»; para que no se ciñera solo al contexto de la ciencia especializada, sino que exigiera un vínculo con la cultura general (e incluso literaria).

Ante el callejón sin salida al que Einstein y Bergson habían abocado al mundo, Bachelard respondió usando toda su sabiduría y su instinto contra la ruptura de la ciencia de otras áreas de la cultura, reincorporando en ella el papel de la cultura material, la literatura e incluso la poesía. Por esta razón, se le recordaría de igual modo por sus contribuciones a la filosofía de la ciencia, por su poesía y por sus teorías poéticas. No solo nos pidió que pensáramos poéticamente sobre la ciencia, sino que consideráramos la poesía científicamente,

pues ambos métodos eran igual de importantes y se complementaban en muchos sentidos. La ciencia tenía una fuerza poética; y la poesía, un vínculo misterioso con la verdad.

Bachelard, que acabó siendo «el gran baluarte» de la filosofía de la ciencia francesa, empezó su carrera evaluando a Einstein y Bergson de una forma que cambió significativamente la interpretación habitual de sus obras [35] . Tras la obra de Bachelard, Bergson fue bautizado como el «último metafísico»; y Bachelard sería coronado el «primer epistemólogo» de Francia [36] . Un historiador reciente dijo que «con Bergson hay un mundo que acaba», añadiendo: «¿Quién sabe si con Bachelard hay un mundo que empieza?» [37] .

21

RELOJES Y RELOJES DE PULSERA

EN EL OBSERVATORIO DE PARÍS

Sería tentador creer que los científicos podían resolver el debate sobre el tiempo aludiendo a lo que medían los instrumentos: que los relojes revolucionarios y las grabadoras automáticas podían medir el tiempo y que los científicos ya no tenían de qué preocuparse; que finalmente se podían dar por cerrados debates eternos entre filósofos y científicos.

En el siglo XVI , Carlos V de España dejó una frase para la posteridad: es más difícil controlar los relojes que a los hombres. Probablemente Bergson habría estado de acuerdo. Al fin y al cabo, él remarcaba que, cuando los científicos medían el tiempo, le quitaban lo más importante: su flujo y su relación con la duración. La perspectiva de Bergson sobre la medición del tiempo no podía ser más diferente de la de Einstein. El filósofo estaba convencido de la importancia de los aspectos incontables del tiempo, mientras que el físico estaba igual de seguro de lo contrario.

«Antes, era el astrónomo quien inspeccionaba el reloj. […] Ahora, es el reloj el que suele inspeccionar al astrónomo y rectificar sus resultados», explicó el astrónomo Charles Nordmann [1] . ¿Los relojes podían desmitificar el tiempo? ¿Podían mantener a raya la filosofía y las enrevesadas necesidades y preocupaciones humanas?

UN UNIVERSO EN EVOLUCIÓN

¿Cómo se determinaba el tiempo, pues, en tiempos del debate Einstein-Bergson? A finales del siglo XIX , la fe de científicos y filósofos en los relojes —y en las redes de cronometraje y distribución conectadas a ellos— había caído a niveles inesperadamente bajos, pese

a que su uso seguía aumentando. Aunque el sistema horario en vigor funcionaba bien a efectos prácticos (salvo por los accidentes ferroviarios puntuales por culpa de errores de sincronización), casi nadie creía que se pudiera basar en él una teoría del tiempo sólida. Para la mayoría, el tiempo facilitado por las redes de servicio —el que usaba la población en general— no reflejaba de forma adecuada el tiempo cosmológico y su transcurso. Este método era práctica y teóricamente el mejor que tenían los científicos. Funcionaba, aunque imperfectamente. Los científicos que sudaban tinta para establecerlo eran tan conscientes de sus defectos como el público general que lo usaba y los filósofos que reflexionaban sobre él. Un autor que escribió sobre la visita de Einstein señaló que el físico no había conseguido convencer al público de su nueva teoría sobre el tiempo debido a un hecho simple: «A mi juicio, en el momento en que estoy escribiendo estas líneas, los relojes neumáticos [...] marcan respectivamente las nueve y treinta y cinco, las nueve y media, las nueve y treinta y dos» [2] .

Desde la antigüedad, el tiempo se ha medido mirando a las estrellas. Los métodos de fijación horaria basados en la rotación de la Tierra con respecto a las estrellas fijas se solían llamar relojes sidéreos. Si se consideraba que el sistema solar se movía a una velocidad constante y estable, los relojes sidéreos basados en ella serían igualmente constantes y estables. La noción del universo máquina se suele remontar a Isaac Newton, quien creía que el sistema solar, una vez diseñado y puesto en movimiento por Dios, simplemente había seguido adelante con alguna ayuda puntual del Todopoderoso. Durante la Ilustración, siguió preponderando la teoría del universo máquina. La mecánica era la metáfora perfecta para un universo en que el futuro se revelaba a una velocidad predecible y constante. Pero la metáfora tenía sus problemas. Las realidades terrenales parecían bastante diferentes. Los relojes avanzaban deprisa y se detenían. ¿Por qué el universo iba a ser distinto?

En 1850, la idea del universo máquina se cuestionaba desde muchos frentes. El universo, como cualquier motor, parecía estar quedándose sin energía. Se armó la de Troya. Se acabaría llegando a la muerte del sistema solar y al fin del mundo. La fricción, incluso la de

las olas que impactaban contra la costa, actuaba como un freno sobre la rotación de la Tierra. Cada vez que la Tierra giraba y cada vez que las olas avanzaban y retrocedían, el gasto energético del planeta se hacía irreversible.

«Las mareas deben frenar la rotación de la Tierra», escribió Bergson, que estaba al corriente de los estudios más recientes. Llegó a la conclusión de que, hablando en romance, el reloj sidéreo era demasiado imperfecto. Los científicos necesitaban un «nuevo reloj» y el «reloj de luz» era la mejor alternativa, decía [3] . Bergson no era ni de lejos el único en reconocer los defectos de los sistemas anteriores de cronometría. Cada año era cincuenta y tres centésimas de segundo más corto. Las observaciones minuciosas del movimiento lunar demostraban que los días sidéreos se estaban alargando. En un siglo, serían entre quince y treinta minutos más largos. Debido a estos efectos, en 1900, un reloj mecánico perfecto puesto en funcionamiento en 1800 iría veintidós segundos adelantado con respecto a un reloj sidéreo [4] . Los astrónomos también vieron que el cometa Encke, que orbitaba alrededor del Sol, cada vez hacía elipses más pequeñas y llegaron a la conclusión de que los cambios en su órbita se debían a la fricción de un medio resistente que ralentizaba el sistema solar. Un astrónomo recomendó «prohibir que en nuestras conversaciones» se usara la expresión «regular como el Sol» [5] .

El cambio radical que se produjo en la apreciación del tiempo en un gran abanico de disciplinas precipitó estos problemas. Los historiadores naturales, como Charles Lyell, aportaron nuevas pruebas geológicas de que el universo estaba evolucionando gradualmente. A muchos, la fe religiosa en un flujo original seguido de siglos de estabilidad (una teoría descrita a veces como catastrofismo) ya no les parecía convincente. Siguiendo los pasos de estos investigadores, Charles Darwin saltó a la fama encontrando pruebas de la evolución no solo en la geología: en un descubrimiento controvertido, las halló en la naturaleza viva, incluida la humanidad.

En la física y la astronomía, había una nueva conciencia temporal vinculada a la ciencia de la termodinámica y la ley de la entropía. La termodinámica no solo repercutió bastante en las ideas sobre el tiempo, sino también en la cronometría práctica. Los relojes se

paraban por culpa de la fricción, con lo que perdían parte de su encanto; describir a Dios como relojero ya no parecía un cumplido tan halagador.

Incluso las dimensiones del sistema solar estaban cambiando en sintonía con las órbitas de los planetas. La distancia entre la Tierra y el Sol, una unidad que siempre se había considerado estable y fija, estaba cambiando a buen ritmo, con paso lento pero seguro. Los científicos, ingenieros y filósofos —e incluso el gran público— tuvieron que afrontar una pregunta más general y enojosa: ¿los patrones naturales existían siquiera? El famoso experimento de Michelson-Morley se realizó teniendo en consideración estas cuestiones. ¿La velocidad de la órbita y la rotación terrestres perturbaría los patrones del tiempo basados en ondas de luz?

DENTRO DEL TIEMPO

Si los cambios del cielo afectaban a nuestras unidades de tiempo, ¿por qué no intentar ir de abajo arriba? ¿No podíamos vincular una unidad estándar a una parte de nuestro cuerpo para medir el mundo y el universo? Al fin y al cabo, en el día a día había medidas de longitud basadas en partes del cuerpo, como los pies.

«El hombre es la medida de todas las cosas», proclamó el filósofo griego Protágoras en una célebre frase. Durante la Ilustración, el filósofo John Locke había enlazado las medidas físicas a patrones corporales en su *Ensayo sobre el entendimiento humano* (1690). Según su argumentación, nuestro sentido del tiempo físico dimanaba de la temporalidad de nuestros propios procesos corporales: «Así pues, me parece que la sucesión constante y regular de ideas en el hombre despierto es, de alguna forma, la medida y el patrón de todas las demás sucesiones». La noción de Locke se puede comparar con la comprensión del tiempo y el espacio de Immanuel Kant como conceptos *a priori* . En opinión de Kant, nuestro sentido del tiempo y el espacio físico dimanaba de una cierta proclividad primaria de nuestras mentes a organizar la experiencia en estos términos.

Pero los problemas de basar un patrón temporal en el cuerpo eran múltiples. ¿Qué cuerpo habría que usar? ¿Por qué este y no otro? ¿Los

cuerpos cambiarían en proporción con otros cambios físicos?

Las diferencias individuales torpedeaban las mediciones del tiempo. Los valores cambiaban en función de la persona que hacía la medición, así que los científicos propusieron varias técnicas y mejoras para mitigar estas diferencias individuales. En el siglo XVII , Ole Rømer, un astrónomo danés famoso por sus mediciones de la velocidad de la luz, fabricó un instrumento para medir el tiempo siguiendo el movimiento de las estrellas por el firmamento. Previamente, los observadores habían apuntado al centro del Sol y habían seguido su movimiento, pero científicos como Rømer repararon enseguida en que la gente calculaba su centro de formas diferentes. Poco después de esta epifanía, los astrónomos empezaron a medir el tiempo en función de las estrellas, en vez del Sol. Con una estrella que se moviera en la misma dirección que el Sol, pero que fuera más fácil de bisecar, los astrónomos minimizaban algunos de estos errores. A finales del siglo XIX , los astrónomos de varios observatorios de Europa y del exterior medían el tiempo analizando la rotación de la Tierra con respecto a las estrellas, bisecando una estrella con un hilo móvil (llamado «micrómetro impersonal») que registraba su posición eléctricamente mientras seguía su movimiento. Luego usaban el movimiento registrado eléctricamente del micrómetro para regular de forma automática los relojes. Pero incluso en ese caso, «una ecuación personal» —un término que se refería a estas ligeras diferencias individuales en la evaluación de un observador— influía en los resultados. Einstein y Bergson sacaron conclusiones diferentes de estas leves discrepancias. Mientras que Einstein las veía como una razón para desconfiar de las apreciaciones psicológicas del tiempo, para Bergson planteaban cuestiones mucho más complicadas acerca de la relación entre la física y la psicología [6] .

EL MEJOR RELOJ DEL MUNDO: 1228 L

El cronómetro internacional con sede en París dependía de cuatro relojes almacenados veintisiete metros bajo tierra, en las bóvedas del observatorio. Se guardaban en bóvedas herméticas para mantener una

presión regular y que no los podía tocar nadie. Estaban regulados eléctricamente y conectados con otros relojes dentro del observatorio. El mejor y más regular de los cuatro era uno llamado 1228 L. Llevaba activo desde Nochebuena de 1919 y no daba síntomas de fatiga. Nadie la tocó (se le consideraba una mujer) hasta al cabo de tres años, cuando se limpiaron a conciencia sus contactos eléctricos. Aunque era de esperar, los astrónomos descubrieron que incluso ese reloj variaba a veces, «sin motivo aparente y de forma brusca, entre tres y seis centésimas de segundo» [7] . La hora de los cuatro relojes se marcaba con un micrómetro impersonal que seguía la rotación de la Tierra en relación con las estrellas. El 1228 L parecía marcar tan bien el tiempo —incluso mejor que el propio astrónomo que lo leía de las estrellas— que generó una extraña inversión de potencia entre el hombre y la máquina.

No todos los científicos estaban de acuerdo con el sistema. Incluso dentro de París, había sistemas rivales muy evidentes. En 1922 el reloj del Observatorio de París y los que regulaban la ciudad divergían en nueve minutos y veintiún segundos. Mientras que los relojes oficiales de la ciudad marcaban el tiempo de Greenwich, el Observatorio de París seguía oponiéndose de frente al tiempo que mandaba la competencia del otro lado del canal. De siempre, los astrónomos habían plantado cara con valentía al perfectamente financiado Observatorio Real de Greenwich; si ahora se rendían, representaría un «Waterloo científico» y una dolorosa «abdicación» nacional de Francia [8] . Pero el Observatorio de París y la urbe no eran los únicos que discrepaban. El tiempo de los trenes se enviaba desde la ciudad de Rouen, donde estaba ubicada la dirección del sistema general de ferrocarriles. De este modo, en París el tiempo dentro de una estación de trenes era cinco minutos diferente del que marcaba fuera.

«LA MISMA CANCIÓN, CON EL TEMA DE SIEMPRE»

En su ensayo de 1905 sobre la relatividad, Einstein describió una forma típica de entender el tiempo: «Por ejemplo, si digo “El tren llega aquí a las siete en punto”, esto significa más o menos “La señalización de las siete de la manecilla del reloj y la llegada del tren son sucesos

simultáneos"» [9] . Cuando Einstein escribió estas líneas, los relojes coordinados estaban por todas partes. De esta simple manera, definió la naturaleza de la simultaneidad y del tiempo simple y brevemente para los científicos. Esta definición puede parecer bastante indiscutible, pero en 1922 no lo era en absoluto.

¿Por qué Einstein entendía el tiempo de una manera tan básica y formulista? Parte de la respuesta se podía encontrar en la muñeca izquierda de Einstein. El físico llevaba usando el mismo reloj de plata desde hacía más de una década; seguramente confiaba en el aparatito más que en nadie. Se hizo con el reloj cuando tendría cerca de catorce años y lo llevó «unos buenos veintiocho años». En otoño de 1921, cuando aún «funcionaba a la perfección como el primer día», decidió cedérselo a su primogénito, Hans Albert, que acababa de cumplir diecisiete [10] . Seguro que al cabo de poco se compró un nuevo reloj de pulsera. En una fotografía sacada durante su viaje a Japón tras el encuentro de París, se le ve con un reloj en la muñeca. Quizá el instrumento habría seguido oculto en su manga si Einstein no hubiera estirado el brazo para coger una copa. Un fotógrafo de noticias sacó una foto rápida justo en ese instante tan oportuno.

Los relojes de pulsera se empezaron a popularizar en los años veinte, cuando la sociedad adoptó esta costumbre de los soldados, que durante la Primera Guerra Mundial descubrieron que la versión de bolsillo era poco práctica e incómoda. A diferencia de los relojes de bolsillo, se podían consultar más a menudo y más deprisa. Normalmente se los ponían en la mano izquierda, para poder darles cuerda con la derecha sin tener que sacárselos. «El propio acto de determinar el tiempo», dijo Heidegger, «debería robar el menor tiempo posible» [11] . Los relojes de pulsera cumplían este cometido.

Cuando Einstein y Bergson debatieron, había dos grandes maneras de percibir el tiempo: una humana y subjetiva; y la otra mecánica y objetiva. Las interpretaciones subjetivas del tiempo solían estar relacionadas con momentos, lugares y sucesos significativos, descritos cada vez más en un estilo literario y poético. Con la difusión de los relojes de bolsillo y de pulsera, estas diferencias se hicieron cada vez más patentes. En 1922 Kafka, en su diario privado, describió un «reloj interno» y «otro externo», que no iban de la mano:

> Es imposible dormir, imposible levantarse, imposible sobrellevar la vida o, más precisamente, la sucesión de la vida. Los relojes no concuerdan. El interno se acelera diabólica o demoníacamente —en cualquier caso, de modo inhumano— mientras que el externo sigue su ritmo habitual, a tropezones [12] .

La proliferación de tecnologías mecánicas durante el siglo XX exacerbó las diferencias entre estos dos sentidos del tiempo.

A lo largo de su vida, Einstein también percibió estas dos maneras de experimentar el tiempo. Consideraba que su vida externa estaba regulada como una especie de reloj. Esto es lo que le explicaba a Pauline Winteler, una amiga de la familia que hospedó a Einstein cuando este acabó la secundaria: «Me interesan muy pocas cosas de mi vida externa. De hecho, esta es tan filistea que la gente podría usarla para sincronizar sus relojes, aunque sí irían un poco atrasados por la mañana». Sin embargo, la regularidad mecánica solo caracterizaba su «vida externa» [13] .

La correspondencia personal de Einstein hasta su muerte incluyó relatos detallados sobre cómo experimentaba el tiempo. El tiempo le pasaba volando y era incapaz de dar buena cuenta del mismo. Llamaba a esta incapacidad «la misma canción, con el tema de siempre y muchas variaciones», explicándoselo así a un amigo: «Los días y las semanas se pasan así, sin que me dé cuenta hasta que llega más o menos fin de mes, […] la misma canción, con el tema de siempre y muchas variaciones; de hecho, probablemente vos mismo podréis cantar unas cuantas de ellas» [14] . Unos meses más tarde volvió a expresar que el tiempo le pasaba volando [15] . Los comentarios de esta suerte continuaron durante toda su vida.

Tras las primeras décadas del siglo XX , los relojes competían con técnicas alternativas para medir el tiempo. En el siglo XIX , se podía usar como medida de tiempo lo que se tardaba en recitar un avemaría o, coloquialmente, «lo que se tarda en echar una meada» [16] . Cuando Bergson escribía acerca de nuestro sentido del tiempo, lo describía en términos que recordaban métodos de cronometría más antiguos, técnicas que los relojes solo consiguieron sustituir tras grandes dificultades y mucha resistencia. Sus descripciones eran variadas, advirtiendo de las múltiples posibilidades para entender el tiempo. El tiempo matemático elidía las diferencias entre instantes (relativos a

experiencias, sentimientos, recuerdos y significados), considerando todos los momentos en un mismo plano. Él quería recuperar los más destacados. «Si quiero mezclar azúcar y agua en un vaso, debo esperar, lo quiera o no, a que se disuelva el azúcar», explicó. «Este pequeño hecho tiene un gran significado», añadió. ¿Por qué? «El tiempo que tengo que esperar», dijo, «no es tiempo matemático». Antes bien era una noción del tiempo que coincidía «con nuestra impaciencia». Ese tiempo «ya no es algo concebido, sino vivido». Si uno estaba impaciente, podía optar por remover el líquido y ver cómo el tiempo «se comía» el futuro [17] . Poniendo el acento en momentos aparentemente insignificantes, Bergson demostró que incluso esos instantes podían tener un peso real a la hora de moldear el tiempo que estaba por llegar. El tiempo dejaría de ser otra simple variable aislada: «La ciencia moderna se tiene que definir preferentemente por su aspiración a tratar el tiempo como una variable independiente». Con todo, esa variable *t* matemática y científica era muy diferente del tiempo real. «¿Pero con qué tiempo ha de definirse?», preguntaba [18] .

«EL PRIMER DISPOSITIVO AUTOMÁTICO CON USOS PRÁCTICOS»

Los humanos y los relojes llevaban siglos enteros siendo comparados. Los tictacs se medían según los latidos del corazón; y viceversa. Galileo usó el tiempo de su pulso y del latido del corazón para determinar el compás del péndulo, no al revés. En su obra, René Descartes comparó las funciones corporales mecánicas con la tecnología de los mecanismos. En una carta al marqués de Newcastle, equiparó los mecanismos de los organismos vivientes con los de los relojes: «Actúan de forma natural y con muelles, justo como un reloj». Pero para Descartes, era evidente que los relojes capturaban mejor el tiempo que el criterio humano. En su opinión, «un reloj muestra mejor el tiempo que nuestro juicio» [19] .

Durante la Revolución Industrial los relojes invadieron las fábricas. Según Marx, fueron esenciales para establecer nuevos métodos de producción fabril. «El reloj fue el primer dispositivo automático con usos prácticos y de él nació toda la teoría de la producción del movimiento regular», explicó a su colaborador

Friedrich Engels [20] . Durante esos años, el uso de los relojes para regular el trabajo encontró la respuesta violenta de numerosos artesanos y luditas que se oponían a la rutina mecánica impuesta por los amos. La sensación que un trabajador tenía del tiempo y el tiempo que marcaba el reloj del director reñían ferozmente.

Bergson se negaba a aceptar la tiranía de los relojes. Rebatiendo a Einstein, en *Duración y simultaneidad* tildó a los relojes de criados. Tenían que «servirnos a nosotros», insistió. Olvidar su condición subordinada podía acarrear graves consecuencias para la filosofía y para la ciencia.

¿En qué circunstancias se podían considerar criados los relojes? Algunos relojes empezaron a considerarse máquinas sirvientas en el siglo XVII , cuando el filósofo alemán Gottfried Leibniz describió las nuevas máquinas comparándolas con los antiguos modelos y diciendo que había las mismas diferencias que entre esclavos y criados. Afirmó que algunos instrumentos nuevos, que llamó autómatas sirvientes, eran únicos: «Hay sirvientes [autómatas] tan bien preparados que no necesitan señales. Se adelantan a ellas. Más que esperar que les demos la señal, nos la dan a nosotros». Aunque se suponía que tenía que servir, prácticamente como lo haría un motor, una máquina de este tipo no era servil. «No se alteraría a sí misma para amoldarse a los pensamientos de su amo» [21] . El beneficio de un despertador, por ejemplo, era que despertaría a su usuario aunque este prefiriera bastante más quedarse durmiendo. ¿Pero cómo podíamos evaluar los beneficios de los relojes cuando eran los amos los que imponían por la fuerza, con el fin de regular el trabajo de los trabajadores de la fábrica?

Bergson y Einstein se expusieron a tecnologías de relojería parecidas, aunque las experimentaron y describieron de forma diferente. A medida que las redes para determinar y distribuir el tiempo fueron generalizándose durante el siglo XX , los dos hombres (y sus respectivos defensores y enemigos) parecieron aún más divididos en su comprensión del tiempo.

Einstein, Bergson y sus interlocutores se refirieron constantemente a los relojes, pero el tema de coordinarlos a distancia solo sirvió para

generar más divisiones. Los consumidores fijaban la hora de los relojes de pulsera basándose en una red ampliada de relojes coordinados. Ambos hombres coincidían en los detalles pragmáticos de la coordinación horaria. Estaban de acuerdo en cuál era la mejor manera de hacerlo y por qué era necesario, pero diferían acerca de la importancia del procedimiento más común y conveniente. Hasta las últimas décadas del siglo XX , la teoría de la relatividad especial de Einstein recibió críticas insistentes que la tachaban de formulista y técnica, más que universal. Muchas veces los relojes iban atrasados, pero esto no significaba que el tiempo se estuviera ralentizando. «El tiempo no se ha alargado porque los relojes vayan más despacio; es precisamente porque el tiempo se ha alargado que los relojes, los que quedan, van más lentos», explicaba Bergson en *Duración y simultaneidad* [22] .

TIEMPO SIN HILOS

«Suponed que, en un tiempo T_0 , se envía un rayo de luz desde el origen del sistema» y que este rayo de luz se usa para sincronizar un reloj distante [23] . ¿Qué tiempo marcaría el reloj? Considerad que la velocidad de esta señal lumínica es constante. Einstein prácticamente tenía listo su argumento. Con algunos cálculos adicionales, llegó a una de las tesis más osadas de su teoría: un reloj en movimiento marcaría un tiempo diferente que uno estático. En la práctica, los relojes distantes conectados a través de señales radiotelegráficas se coordinaban exactamente como Einstein lo había descrito en su famoso artículo sobre la relatividad.

Bergson describió el mismo procedimiento de coordinación horaria que Einstein. La hora de los relojes se determina «intercambiando señales ópticas, normalmente electromagnéticas», explicó durante su encuentro con el físico [24] . Siguiendo los pasos de Poincaré y otros, Bergson argumentó que Einstein ofrecía un procedimiento particular de coordinación horaria basado en una serie de convenciones. Einstein, por su parte, sostenía que era «objetivamente» tiempo.

Bien entrado el siglo XX , los críticos de Einstein le acusaban de definir el tiempo con referencia a un principio práctico, «basado en la práctica de los físicos, de que la estimación del físico de la simultaneidad debería determinarse según las características de la luz». ¿Estaba justificada esta redefinición? Según un escritor que se desvivía por opinar sobre el tema, este «punto ha sido una especie de "*cause célèbre* " estos últimos años» [25] .

Una de las ventajas de coordinar los relojes vía señales lumínicas era la tremenda velocidad de la luz. Era tan rápida que la mayoría de los instrumentos no la podían medir. Por esta razón, cabía asumir que era infinitamente veloz; de hecho, había científicos e ingenieros que a menudo lo creían. No tenían pruebas de que existieran medios más rápidos para la transmisión de señales; no tenían indicios de que la velocidad de la luz se viera afectada por el movimiento del cuerpo emisor; no tenían señales de que cambiara si las ondas se enviaban en dirección norte o sur, en vez de este u oeste. Podían considerarla constante en todas direcciones. ¿Estaban justificadas estas suposiciones? El tiempo que se enviaba no podía ser exactamente el mismo que el que llegaba. ¿O sí? Una señal horaria mandada hacia el este tenía que llegar a su destino antes que la que se mandaba hacia el oeste, pues la rotación de la Tierra acercaba la meta oriental y alejaba la occidental. ¿O no? ¿Cómo había que ajustar el tiempo?

Los científicos esperaban que la velocidad de la Tierra fuera un factor de distorsión para la red de distribución del tiempo. Max Planck, el científico responsable de publicar el célebre artículo de Einstein de 1905, explicó cómo afectaba la velocidad de la rotación terrestre a este sistema de tiempo: «Una señal horaria se emite desde una estación central, como es la Torre Eiffel, vía telegrafía sin hilos, como se propone en el servicio horario internacional previsto». Si la Tierra se consideraba estática, las estaciones que estuvieran a una distancia equivalente de la estación central deberían recibir la señal al mismo tiempo que las demás, con una demora ajustable por la duración del trayecto. Pero si los científicos consideraban que la Tierra se movía, es «obvio que esas estaciones que, vistas desde la central, se encontraran en la dirección en que se movía el planeta, recibirían la

señal más tarde que las que se hallaran en la dirección opuesta, dado que las primeras se irían alejando de las ondas lumínicas —que deberían atraparlas—, mientras que las segundas se moverían hacia dichas ondas» [26] . A poder ser, los científicos que enviaban datos de tiempo desde los observatorios astronómicos tenían que calcular la demora en las señales enviadas a través del globo. Para ello necesitaban saber la velocidad exacta de la luz, la velocidad de la Tierra y los efectos de cualquier éter que pudiera entorpecer las señales inalámbricas. Hasta que no se resolvieran estas cuestiones, este sistema no podría considerarse precisamente perfecto. Sin embargo, los científicos continuaron enviando y recibiendo señales horarias mientras la ciudadanía ajustaba la hora de sus relojes.

En la práctica, se ignoraban los posibles retrasos debidos a la velocidad finita de la luz y cualquier efecto sobre ella generado por la velocidad de la Tierra. Una señal horaria que cruzara medio planeta a la velocidad de la luz apenas se retrasaría una quinceava parte de segundo. Reichenbach, que en la Gran Guerra sirvió en el cuerpo de radio alemán en el frente ruso, señaló que los radiotécnicos consideraban risible este retraso. Siendo consciente de que «el tiempo que tarda una onda en ir desde Nauen a Nueva York es solo de una quincuagésima parte de segundo», explicó a sus lectores por qué esta corta demora se solía ignorar. Era una cantidad tan ínfima que «por esa razón no tenemos en consideración este tiempo y, con sentido común, podemos decir que las ondas llegan a Nueva York virtualmente en el mismo momento en que salen de Nauen» [27] . Su experiencia durante la guerra le había enseñado que la luz era especial: «Solo la velocidad de la luz es tan grande» [28] .

22

TELÉGRAFO, TELÉFONO Y RADIO

¿La interpretación de Bergson de la obra de Einstein se vio alterada por los avances en las tecnologías de comunicación electromagnética? Pese a aceptar íntegramente «la invariancia de las ecuaciones electromagnéticas», a menudo consideradas las bases de la teoría de la relatividad, Bergson no aceptaba las conclusiones de Einstein [1] . Simplemente no creía que estas ecuaciones pudieran obligar a los científicos a adoptar la interpretación del alemán, pese a su vínculo con los recientes descubrimientos y las tecnologías contemporáneas.

El filósofo analizó con atención el vínculo entre un observador estático y uno en movimiento en relación con las comunicaciones electromagnéticas, e imaginó cómo sería un hipotético diálogo entre Peter y Paul si se fueran alejando el uno del otro. Bergson lo redactó como un guion. Según su versión de la historia, Peter le decía a Paul: «El momento en que te separaste de mí, […] tu tiempo se infló y tus relojes discreparon». Para Bergson, era «obvio» lo que «respondería Paul»: para él todo era normal y que era el sistema de Peter el que se había ido al traste [2] .

Siguiendo la narración de Bergson, la conversación entre los dos observadores no llegaba a ninguna parte. Era un diálogo tautológico entre los viajantes, teñido de equívocos y desconfianza. Por este motivo era absurdo defender la teoría de Einstein aludiendo a esa charla. En efecto, entendía la conexión entre dos relojes por medio del intercambio de señales electromagnéticas. «¿Cómo sincronizamos dos relojes que están en sitios diferentes?». Dos operadores a cargo de ajustar los relojes «se comunican» el tiempo a través de «señales ópticas —o más habitualmente— electromagnéticas», explicaba. «Una persona en O envía a una persona que se encuentra en A un rayo de

luz para que se lo devuelva», seguía diciendo. Este procedimiento equivalía al del experimento de Michelson-Morley, «con la diferencia, no obstante, de que los espejos» se habían sustituido por personas [3] . Pero, según el filósofo, ninguno de estos dos casos (el basado en dos gemelos comunicándose a distancia y el basado en el experimento de Michelson-Morley) conducía a las conclusiones de Einstein.

Para investigar a fondo los temas de su interés —la forma en que la ciencia migró de lo concreto a lo abstracto y la forma en que «una representación matemática se transformó en una realidad trascendental»—, Bergson subrayó aquellos aspectos de la paradoja de los gemelos que no se podían explicar recurriendo solo a las nuevas tecnologías electromagnéticas [4] . Para él, la interpretación técnica habitual de los efectos de la dilatación temporal recíproca de los gemelos no resolvía las dudas planteadas.

¿El debate entre Einstein y Bergson se podía resolver recurriendo a nuevas tecnologías de comunicación a larga distancia? Cuando valoraban la validez de la obra de Einstein y las razones por las que el tiempo se podía definir siguiendo el comportamiento de las ondas de luz, los autores citaban una ristra de nuevas tecnologías lumínicas que llenaban el mundo a su alrededor. Sopesaban los argumentos de Bergson contra Einstein pensando en el telégrafo, el teléfono y la radio. Algunos argumentaban que estas tecnologías demostraban que había que aceptar la teoría de Einstein. Incluso fantasearon con nuevas mejoras, como la televisión, para demostrar que Bergson se equivocaba. Pero otros concebían estas cuestiones imaginando la posibilidad de una conexión significativa entre dos observadores alejados entre sí. Para el primer grupo, las tecnologías de comunicación electromagnética eran pruebas suficientes de la validez de la obra de Einstein; para el segundo grupo, eran totalmente inconclusas. Las nuevas tecnologías y las referencias a ellas solo sirvieron para recrudecer el debate.

¿Por qué la luz? La luz no se usaba solo para la iluminación; también se empleaba, sobre todo, para la comunicación. Desde la antigüedad la gente se había mandado señales a distancia usando fogatas y, más tarde, se idearon sistemas codificados para las

comunicaciones marítimas y militares. En el siglo XVIII , el semáforo —una tecnología principalmente militar— se usaba para enviar todas las letras del abecedario (y también números) a grandes distancias vía señales visuales. Con el desarrollo del telégrafo, estos complejos sistemas de señales se redujeron a simples puntos y rayas, característicos del sistema del telégrafo de Morse. Cuando Einstein escribió su artículo, había señales lumínicas ópticas (antorchas y semáforos), eléctricas (telégrafos) y electromagnéticas (tecnología inalámbrica). No solo se usaban para poner los relojes en hora a distancia, sino, por encima de todo, para enviar voces, audio, imágenes e incluso dinero. La respuesta a la pregunta «¿Qué es el tiempo?» fue cambiando a medida que las tecnologías para la transmisión de señales de luz se multiplicaron y pasaron de ser tecnologías para enviar señales simples —incluido tiempo— a ser usadas para la comunicación más amplia. Los científicos y filósofos vieron cómo el propio significado del tiempo cambiaba de la mano de estas transformaciones comunicativas. La discusión entre Einstein y Bergson se tornó en una discrepancia más amplia acerca de la naturaleza de la comunicación a largas distancias. La interpretación de los físicos y los filósofos de la comunicación a distancia no hizo más que alejarse.

TELEVISIÓN Y TELEGRAFÍA SIN HILOS: LANGEVIN Y BECQUEREL

En su viva presentación de la relatividad en Bolonia, con su relato del cosmonauta ahora conocido como paradoja de los gemelos, Paul Langevin ideó nuevas maneras de comparar los dos relojes manteniéndolos alejados el uno del otro: «Es divertido imaginar cómo se verían en directo nuestro explorador y el planeta Tierra si pudieran mantener una comunicación constante con señales de luz o telegrafía sin hilos durante la separación; así entenderíamos cómo es posible la asimetría entre dos medidas de tiempo». Habida cuenta del auge en el desarrollo de la tecnología sin hilos desde 1905 (el año del artículo de Einstein) a 1911 (del de Langevin), tenía sentido especular con estas cosas. Langevin se «imaginó» un escenario: en él, una persona que

viajara en una nave espacial a una velocidad cercana a la de la luz y un observador estático se comunicarían sin hilos, usando «señales hertzianas» o telegrafía sin hilos. También imaginó una escena, premonitoria de la televisión, en que «nuestro explorador y la Tierra se podrían ver en directo», intercambiando señales lumínicas [5] . Para Langevin, la posibilidad de ver o comunicar los efectos de la dilatación del tiempo se usaba para ilustrar la realidad de los efectos relativistas. Langevin no solo concibió métodos para enviar, recibir y comparar señales horarias, sino también para ver realmente la dilatación de cualquier proceso temporal.

A fin de explicar la dilatación del tiempo en su publicación de 1905, Einstein tuvo que imaginar qué pasaría si uno de los dos relojes de su teoría se volvía a juntar con el otro. Si bien no tenía aún las herramientas para explicar la aceleración necesaria para cambiar la dirección del movimiento, se aventuró a afirmar que el reloj se ralentizaría durante el viaje y que iría con retraso respecto al otro. Media década más tarde, ya no tenía que reflexionar sobre el transporte material del reloj a la Tierra. La explicación de Langevin, fundamentada en una tecnología similar a la televisión décadas antes de que fuera inventada, le aportó maneras de concebir la dilatación del tiempo sin tener que entreverar la magnitud de la aceleración.

El físico Jean Becquerel empleó el ejemplo de la radio para desmentir a Bergson. Según Becquerel, la prueba definitiva de la teoría de Einstein —y de la validez equivalente de diferentes tiempos— era la posibilidad de intercambiar señales horarias a través de la telegrafía o la radiotelegrafía. Usó como modelos dos observadores ficticios llamados Peter y Paul, famosos personajes de la paradoja de los gemelos. Atendiendo a la teoría de la relatividad, si un gemelo viajara fuera de la Tierra a una velocidad cercana a la de la luz, su reloj iría más despacio que el del gemelo que se quedara en el planeta. ¿Pero cómo se podía hacer la comparación real, se preguntaban muchos escépticos? Becquerel propuso una solución: «Por ejemplo, que cada minuto Peter mande a Paul señales radiotelegráficas que le indiquen la hora del reloj» [6] . Atacando a Bergson y defendiendo a Einstein, Becquerel describió dos casos que demostrarían la realidad de la dilatación temporal. Ambos llegaban a la misma conclusión. Uno

describía una trayectoria del gemelo veloz repleta de relojes sincronizados con la Tierra a través de ondas electromagnéticas, que luego se utilizarían para comparar a cada instante su reloj con el reloj estático. De esta manera, podría ver cómo el reloj se ralentizaba en comparación con el del gemelo que permanecía en la Tierra. El segundo escenario planteaba que los gemelos intercambiaran señales horarias por medios electromagnéticos (telégrafo sin hilos): «señales TSF [*telegraph sans fils*]».

La posibilidad de comparar de verdad los tiempos divergentes de un reloj en movimiento y uno estático se convirtió en una prueba determinante de la teoría de la relatividad de Einstein. En gran medida, esa prueba eliminaba las dudas previas de que los efectos descritos por la teoría no afectarían al tiempo en general. Después de la formulación de Becquerel, cuando las versiones de la paradoja hacían referencia a señales inalámbricas, mucha gente veía estas referencias como claros ejemplos de una cosa: el tiempo del reloj en movimiento no se tenía que considerar secundario. Becquerel discrepaba de la interpretación de Bergson porque, para él, ambos tiempos eran igual de reales y, por tanto, ambos gemelos debían ser considerados igual de vivos y conscientes.

Muchos autores siguieron los pasos de Becquerel e interpretaron la teoría de Einstein con arreglo a las tecnologías contemporáneas de telecomunicaciones. Algunos tenían una relación directa con estas tecnologías, como Poincaré, Langevin, De Broglie y Reichenbach. Poincaré fue profesor de la École professionnelle superieure des postes et telegraphes y, en varios artículos importantes publicados en la revista técnica *Éclairage électrique* , acercó matemáticamente la «ecuación de los telégrafos» a la gente de a pie. Ideó técnicas para que científicos e ingenieros pudieran abordar «todos los casos» con «aparatos receptores» que reaccionaban a los cambios en las «condiciones límite». La investigación de 1904 le permitió trabajar con la telegrafía, la telefonía y la radiotelegrafía con las mismas herramientas matemáticas [7] .

Una serie de grandes pensadores interpretaron la obra de Einstein imaginando una comunicación telefónica muy lejana; tanto que el retraso de la transmisión dejaría de ser nimio. En un simposio en el

que Whitehead había de ser el último en responder, el filósofo Wildon Carr describió el «tiempo de transmisión» en la teoría de la relatividad aludiendo a una conversación por teléfono: «Suponed que dos personas, A y B, hablan por teléfono a una distancia de, digamos, ochocientos kilómetros, durante unos tres minutos». Los dos habrían charlado un total de tres minutos, algo que era de esperar. Pero también se deducía otro efecto ilógico: «Los tres minutos que vive A no son simultáneos a los tres minutos que vive B, debido al tiempo que tarda la transmisión en recorrer más de ochocientos kilómetros de cable» [8] . Aún más asombrosa resultaba la hipótesis adicional de que era imposible saber qué podía significar la simultaneidad absoluta. Esta no se podía reconocer ni entre las dos personas que hablaban por teléfono ni en ningún otro caso.

Reichenbach utilizó el ejemplo del «teléfono» y del «radioteléfono» para exponer cómo podíamos «aclimatarnos» a la realidad descrita por Einstein. Según dijo, «si se establece una conexión telefónica con el planeta Marte, tendríamos que esperar un cuarto de hora para recibir la respuesta a nuestras preguntas». Si nuestras tecnologías comunicativas funcionaban con un retraso similar, «la relatividad de la simultaneidad sería un asunto tan trivial como la divergencia temporal entre la hora oficial de los diferentes husos actuales» [9] .

Al final de la Primera Guerra Mundial, los autores que comentaban la teoría de Einstein no necesitaban haber trabajado directamente con tecnologías de la comunicación para pensar de este modo. Según un filósofo, los relojes por radio de Western Union habían demostrado el error de uno de los defensores más acérrimos de Bergson, Alfred N. Whitehead: «Cualquiera que comprueba la hora a través de la radio está determinando la simultaneidad a distancia de esta forma [la de Einstein]». ¿Tenía alguna excusa el crítico de Einstein? «Si se objeta que cuando se hizo esta declaración el uso de la radio no estaba muy masificado, la respuesta es» simplemente que no debido a que «los “relojes de Western Union” llevaban más de veintidós años usándose en Estados Unidos» [10] .

A diferencia de Einstein, Langevin, Becquerel y muchos otros científicos que creían que los efectos de la relatividad se podían explicar aludiendo solo a las tecnologías de la comunicación contemporáneas, Bergson no pensaba que ninguno de estos ejemplos condujera a esas conclusiones. Sus explicaciones técnicas ocultaban ciertas asunciones acerca de lo que era realmente la comunicación significativa. Según él, los debates sobre la obra de Einstein no se podían resolver con explicaciones técnicas de procedimientos para enviar y recibir «señales ópticas» [11] .

En 1913, cuando se invitó al filósofo a presidir la Society for Physical Research en Londres, escribió uno de sus manifiestos más ardorosos a favor de la posible existencia de cierta clase de telepatía o clarividencia a distancia entre observadores. Bergson explicó que incluso un hecho tan simple como el interés por que él hablara allí demostraba que «los cuatrocientos kilómetros» que separaban París y Londres no eran un obstáculo para que pudiera darse entre ellos otro tipo de conexión no física o indirecta.

> Presiento que hay en esto un caso de telepatía o clarividencia, que sentisteis desde lejos el interés que estaba mostrando por vuestras investigaciones, y que me percibisteis a cuatrocientos kilómetros de distancia, mientras leía con los cinco sentidos vuestros procedimientos y seguía con viva curiosidad vuestra labor [12] .

Bergson dejó muy claro que, al decir «telepatía o clarividencia», no se refería a una comunicación comparable con un cara a cara, ni a una comunicación por correspondencia, por telégrafo, por teléfono ni por ningún otro medio que implicara la mera transmisión causal de un mensaje. Se basaba en otro tipo de relaciones, como las semejanzas ambientales, coincidencias fortuitas y circunstancias que permitían que personas en sitios distintos pensaran en cosas similares. Buena parte de su obra buscaba describir la facultad de nuestras mentes por viajar a reinos más allá del alcance de la comunicación causal en su sentido estricto, hasta mundos imaginarios, simbólicos o virtuales, y volver. Luego aplicó estos puntos de vista para forjarse una idea de comunicación mucho más estricta y común. ¿No era cierto que todas

las formas de comunicación significativa, incluyendo las que tenían lugar cara a cara, las individuales y las más simples posibles, requerían imaginación e interpretación? ¿Qué hacía que la comunicación fuera significativa?

En esos años, la telepatía solía citarse como una de esas formas de comunicación que no se podían explicar como la mera transmisión causal de señales. Pero su significado cambió de inmediato. Cuando se comparaba directamente con nuevas tecnologías de comunicación por transmisión electromagnética, la telepatía solía quedar desacreditada. Numerosos experimentos la habían refutado sin atisbo de duda. Aun así, muchos investigadores con formación científica seguían creyendo que no todas las formas de comunicación se tenían que ajustar a estos términos tan limitados. Bergson, que era muy consciente de las limitaciones de la telepatía, la invocaba a veces en un sentido más amplio: para elucidar aspectos de la comunicación que no se podían entender con un simple modelo de transmisión causal. Las interpretaciones científicas de la dilatación del tiempo a menudo daban por sentada la transferencia de sentido.

En *Duración y simultaneidad* , Bergson estudió el caso de «una conciencia suprema» que pudiera ver a los gemelos y «comunicarse telepáticamente con ellos». Esta «conciencia» vería de primera mano los efectos de la dilatación del tiempo. Pero «desde el punto de vista de la física, ese argumento no cuenta», pues «no se podría transmitir ningún mensaje, no se podría ejercer ninguna causalidad a una velocidad mayor que la de la luz» [13] . En el resto del libro, Bergson explicaba por qué ni la comunicación electromagnética, ni la telepatía (en el sentido habitual del término) ni el postulado de «una conciencia suprema» llevaban a las conclusiones de Einstein. Descartaba el primer caso porque asumía un concepto de comunicación tan restringido que eludía cuestiones de significado y consenso. Paul y Peter podían seguir discrepando para siempre sin solventar las «paradojas» de la relatividad, en particular los «tiempos múltiples que fluyen más o menos rápido, con simultaneidades que devienen sucesiones, y sucesiones simultaneidades, cada vez que cambiamos nuestro punto de vista» [14] . Y descartaba los otros dos porque claramente estaban fuera del ámbito de la ciencia contemporánea.

Una vez descartados estos tres casos, probó una estrategia retórica muy diferente para explicar las «rarezas que han hecho descarrilar a tantas mentes» y qué agitaban tanto la imaginación del público [15] . Se planteó qué pasaría si imaginábamos al observador estático y al viajante separarse del todo. Subrayó las diferencias entre ellos hasta el extremo de describir como «vivo y consciente» solo a uno de ellos, mientras que el otro era reducido a un «espejismo», un «gorgojo», un «fantasma» o una simple «ficción». ¿Por qué? En su opinión, esta representación revelaría mejor cómo surgían las paradojas de la relatividad. Demostraba lo inadecuada que era la teoría de Einstein si se leía solamente con arreglo a las tecnologías de la comunicación; y también lo filosóficamente insuficiente que era si se consideraba en su ausencia total. Einstein iba saltando del mundo abstracto de las matemáticas al mundo concreto de la ciencia y la tecnología y al de la imaginación; Bergson pedía cautela. «El filósofo que quiera distinguir lo real de lo simbólico debería hablar de otra manera», concluía [16] .

Los ejemplos del telégrafo, el teléfono y la radio crearon más rifirrafes entre Einstein y Bergson y entre sus respectivos secuaces. Estas tecnologías, en principio creadas para acortar la distancia entre personas y facilitar el consenso permitiendo la comunicación, produjeron un efecto muy diferente. El escritor Franz Kafka fue uno de los numerosos escritores en denunciar con maestría que los defectos solían superar los beneficios. En el mismo año en que Einstein conoció a Bergson, Kafka comparó las tecnologías de la comunicación lumínicas con las tradicionales. Un sistema nuevo basado en «el telégrafo, el teléfono y la radiografía» sustituyó la vieja práctica de «escribir cartas», que solo se podían enviar confiando en redes de transporte como «el ferrocarril, el automóvil, el avión». Kafka, como casi todo el mundo, había esperado que estas innovaciones tecnológicas se unieran a otras anteriores para acabar formando «una comunicación natural» en que reinara «la paz espiritual». Pero se produjo un efecto contrario que no paraba de generar «fantasmas» que entorpecían la comunicación e impedían que los «besos» llegaran a su destino. En una carta personal a su amante, lo expuso así:

> No obstante, escribir cartas implica desnudarse ante los fantasmas, algo que aguardan ansiosos. Los besos escritos no llegan a su destino, sino que los fantasmas se los beben por el camino. Y es gracias a este enorme sustento que se multiplican tan deprisa. La humanidad lo nota y lo combate para eliminar en la medida de lo posible el elemento fantasmal entre la gente y para crear una comunicación natural, la paz espiritual. Se ha inventado el ferrocarril, el automóvil, el avión. Pero ya no valen, evidentemente estos son inventos hechos en el momento del impacto. El bando opuesto está mucho más tranquilo y fuerte; después del servicio postal ha inventado el telégrafo, el teléfono, la radiografía. Los fantasmas no pasarán hambre, pero nosotros pereceremos [17] .

En el mundo de Kafka, poblado por las mismas tecnologías que rodeaban a Einstein y Bergson, los nuevos medios de comunicación electromagnéticos parecían agrandar la separación entre individuos. En este mismo contexto, la interpretación de la simultaneidad y de la comunicación «a distancia» entre físicos y filósofos se fue alejando exponencialmente.

23

ÁTOMOS Y MOLÉCULAS

El momento en que suceden las cosas lo es todo. 1905 fue el *annus mirabilis* de Einstein y el año en que, además de su revolucionario artículo sobre la relatividad, publicó al menos tres textos destacados más. El segundo versaba sobre el movimiento de las moléculas. Fue un texto tan importante que el físico Max Born recordó más tarde que, «en aquel momento, los átomos y las moléculas aún estaban lejos de considerarse reales». La obra de Einstein cambió el panorama. «Estas investigaciones de Einstein han hecho más que cualquier otro trabajo para convencer a los físicos de la realidad de los átomos y las moléculas», seguía diciendo Born [1] . ¿Cómo ligaba la perspectiva atómica de la naturaleza defendida por Einstein con una noción particular del tiempo?

«No andamos hacia atrás ni hacemos la digestión antes de comer», señaló el filósofo Émile Meyerson el 6 de abril de 1922 [2] . Tras esta afirmación aparentemente tan obvia, Meyerson hizo al físico una pregunta más difícil. ¿Cómo explicaba la teoría de la relatividad esos procesos —como comer y hacer la digestión— que siempre tenían lugar en un orden determinado? El comentario de Meyerson era fruto de una impresión más general: la teoría de Einstein no explicaba bien nuestro sentido de la irreversibilidad del tiempo.

Aunque Einstein no negaba que «el sentido orientativo del tiempo» fuera importante para nosotros, lo desechaba sistemáticamente como un fenómeno ajeno a las leyes fundamentales de la naturaleza: «Es totalmente correcto que esta base temporal de sucesos no encuentra expresión en las leyes fundamentales que usamos como cimiento» [3] . ¿Bergson podía explicar lo que estas leyes fundamentales no podían? El matemático Hermann Weyl, un amigo de Einstein que acabaría

uniéndose a él en Princeton, explicó que la filosofía de Bergson hacía hincapié en el flujo del tiempo y en nuestra resistencia al mismo:

> El orden y la organización son los sellos de la vida. Esto da la impresión de que la vida que se desarrolla en la Tierra se resiste a caer al pozo de la muerte térmica impuesta por la entropía de la materia inorgánica. Bergson acuñó la fantástica expresión «élan vital» para esta resistencia [4] .

Según Wyndham Lewis, «la "atemporalidad" de la física einsteiniana» y «el flujo obsesionado con el tiempo de Bergson» han «adquirido un prestigio incuestionado en el mundo intelectual» [5] . ¿Cómo podían ser tan contradictorias ciertas perspectivas?

La teoría de Einstein era perfectamente coherente con las teorías físicas que explicaban por qué ciertos sucesos solo ocurrían en un orden específico. También concordaba a la perfección con teorías psicológicas que explicaban nuestra sensación del flujo temporal. Pero, por sí sola, describía un universo en el que el sentido del tiempo vivido era una ilusión. Según Einstein y muchos de sus adeptos, el universo en su nivel molecular más básico era totalmente reversible. Sí, los físicos admitían que a nuestra escala —la macroscópica— los sucesos eran irreversibles, pero esto no significaba que sus procesos elementales no pudieran revertirse. La irreversibilidad solo era un efecto estadístico que afectaba al conjunto de partículas. Según la explicación estadística que defendían la mayoría de los físicos de la época, era posible (aunque improbable) «andar hacia atrás o hacer la digestión antes de comer». Einstein y Bergson aceptaban la interpretación estadística de nuestro sentido del paso del tiempo, pero mientras que Einstein lo veía como una explicación más que suficiente para todos los fenómenos, incluidas nuestras vidas, para Bergson era del todo insuficiente y exigía una puntualización extra.

TERMODINÁMICA Y REVERSIBILIDAD

Tal vez pensemos que los átomos son un concepto consolidado de la física, pero durante las primeras décadas del siglo XX la teoría atómica fue atacada desde muchos frentes. Físicos del calibre de Ernst Mach, Pierre Duhem y Wilhelm Ostwald se negaban a aceptarla, en parte,

porque los átomos no se veían. ¿Por qué postular entidades atómicas imperceptibles cuando se podían usar otros enfoques, como el «energetismo» de Ostwald, íntegramente basados en efectos visibles? Una de las razones por las que los átomos generaron tanta controversia durante este periodo tenía que ver con cómo se usaban para responder a una cuestión más amplia: por qué el tiempo fluía en una dirección («flecha del tiempo»).

Desde mediados del siglo XIX hasta su última década —durante más de medio siglo—, a los científicos les había costado entender dos fenómenos relacionados pero aparentemente contradictorios. El primero estaba relacionado con la primera ley de la termodinámica: el principio de que la energía ni se crea ni se destruye; simplemente se transforma. El segundo guardaba relación con la segunda ley de la termodinámica, por la que sabemos que el trabajo y los procesos de calor fluyen en una dirección determinada.

La primera ley se ajustaba a los fenómenos reversibles; la segunda explicaba los procesos irreversibles. Durante muchos años, parecieron ser mutuamente contradictorias. ¿Cómo podía sostener la primera ley que la energía no se creaba ni se destruía mientras la segunda describía la disipación? Los científicos detectaron una paradoja que bautizaron enseguida como paradoja de la reversibilidad. James Joule, un caballero británico que dirigía un negocio cervecero familiar y que hizo sus primeros experimentos con la electricidad sometiendo a descargas eléctricas a sus criados, elaboró con precisión la primera ley. Los famosos experimentos de Joule consistieron en sumergir una rueda de paletas en un barril de agua aislado y medir el aumento de la temperatura a partir del movimiento de la rueda: «No perderé el tiempo repitiendo y ampliando estos experimentos, pues tengo por cierto que los grandes agentes de la naturaleza son, por orden del Creador, indestructibles; y que siempre que se consume fuerza mecánica, se obtiene un equivalente exacto en calor» [6] .

La segunda ley nació del trabajo del científico francés Sadi Carnot, que hizo experimentos con máquinas de vapor y buscó maneras de mejorar su eficiencia. Carnot vinculó la eficiencia del motor a la cantidad de calor perdida durante el proceso, al margen de los

materiales que se emplearan para propulsar el motor. La teoría de Carnot se podía utilizar para explicar por qué no se podrían fabricar jamás máquinas de movimiento perpetuo. Era una teoría opuesta a la de Joule, pues la obra de Carnot ponía el acento en el calor perdido o la disipación térmica.

En la física clásica newtoniana, la mecánica era perfectamente reversible. Las mismas técnicas matemáticas explicaban a la vez cómo se arrastraba y se empujaba una polea, cómo se levantaba o se bajaba una palanca. Explicándolo solo en términos derivados de la mecánica clásica, el trabajo de una máquina podía ser perfectamente reversible, pero en la práctica no lo era. La proliferación de máquinas tras la eclosión de la Revolución Industrial hizo que los científicos cada vez tuvieran que dar más peso a los procesos irreversibles para crear nuevas teorías que los explicaran.

Muchos científicos, entre los que destacan Rudolf Clausius, William Thomson y Hermann Helmholtz, intentaron conciliar estas dos leyes aparentemente opuestas, pero la relación entre ellas siguió siendo confusa y poniéndose en duda hasta el siglo XX . ¿Cómo se podían armonizar los experimentos de Joule sobre la conservación energética con la teoría de la disipación de Carnot? La paradoja de la reversibilidad formulada por William Thomson y Josef Loschmidt mantuvo en vilo a los científicos durante casi medio siglo.

James Clerk Maxwell, Josiah Willard Gibbs y Ludwig Boltzmann idearon una teoría molecular del calor que explicaba los procesos de difusión térmica usando las leyes reversibles de la mecánica clásica. ¿El calor siempre fluía en una dirección? Estadísticamente hablando. Si se decía que el calor podía dar marcha atrás en el tiempo, ¿cómo podía explicar un físico su direccionalidad? Boltzmann aclaró estas paradojas echando mano del probabilismo, dando a la segunda ley una interpretación estadística. En caso de prosperar, su obra no solo resolvería uno de los mayores enigmas de la física, la conciliación de la mecánica reversible con la entropía creciente, sino que también sentaría las bases para una teoría cinética y molecular del calor que, a su vez, sustituiría la vieja y problemática teoría calórica, explicándola en términos de la energía de partículas en movimiento.

Si la segunda ley solo era estadística, ¿dónde estaban las excepciones? ¿Dónde estaban esos casos en que los sucesos parecían estar dándose en sentido inverso? Boltzmann contestó que los casos más improbables se podían obviar y punto: «Podemos asumir que esto equivale prácticamente a nunca», concluyó [7] . En el siglo XX , el físico Richard Feynman explicó la paradoja de esta manera: «Las cosas solo son irreversibles en el sentido de que es probable que sucedan en un orden. Así, el que sucedan en el orden contrario, aunque sea posible y concuerde con las leyes de la física, no pasaría ni en un millón de años». En otras palabras, según la física moderna, era posible que una pompa de jabón se formara en vez de estallar; solo era estadísticamente improbable.

CRÍTICOS DE LA INTERPRETACIÓN ESTADÍSTICA

Los críticos con la explicación estadística sostenían que, si el calor eran solo moléculas en movimiento, no había ninguna razón por la que no pudieran fluir con la misma facilidad del frío al calor como del calor al frío. Esta crítica ponía en duda la viabilidad de la teoría atómica de la naturaleza en la que se basaba. Pese a los considerables esfuerzos de Maxwell, Gibbs y Boltzmann, fue difícil conciliar las claras pruebas de la irreversibilidad con una teoría mecánica y molecular del calor. Estas críticas, duras e importantes, tenían a su máximo representante en Ernst Mach, que se oponía firmemente a la visión atómica y molecular de la naturaleza que servía de base a estas teorías; y también en Ostwald, que quería fundamentar la termodinámica sobre una base totalmente diferente. Ostwald rechazaba las teorías moleculares del calor porque parecían incompatibles con los procesos irreversibles macroscópicos. Según esa teoría, «el árbol se podría volver a convertir en un brote y una semilla, la mariposa podría regresar al capullo y el anciano podría volver a ser un niño», argumentaba. Para él, «la auténtica irreversibilidad de los fenómenos naturales prueba la existencia de procesos que no se pueden describir vía ecuaciones mecánicas, y con esto se dicta sentencia sobre el materialismo científico» [8] .

El libro albedrío y la vida misma parecían chocar con la segunda ley de la termodinámica. De hecho, Thomson liberaba a los seres vivos del segundo axioma [9] . Al principio había eximido incluso a la acción vegetativa y química, distinguiendo las criaturas vivas según su posesión de libre albedrío. Discrepaba de los materialistas obstinados (Helmholtz, du Bois-Reymond, Huxley y Tyndall), que querían someterlo todo —incluso el libre albedrío y la vida— a las leyes de la termodinámica. Algunos aspectos de la vida parecían florecer de una forma que solo se podía explicar como una excepción estadística.

Los efectos que parecían contravenir la decadencia asociada con la entropía y la flecha del tiempo tenían cautivados a los científicos: como el polvo que flotaba en el aire o el polen que flotaba sobre los charcos de agua. Einstein investigó el movimiento de las partículas pequeñas en el agua azucarada; y, en un texto célebre, Bergson describió cómo esperábamos a que el azúcar se disolviera en un vaso de agua. El filósofo también analizó atentamente las gotitas que parecían pulular por el aire al paso del vapor de una tetera. ¿Eran acaso ejemplos de esos sucesos que, estadísticamente hablando, podían pasar pero que casi nunca se daban? En sus laboratorios, los científicos aislaron ejemplos representativos de estos efectos. Muchos fueron catalogados de movimiento browniano.

MOVIMIENTO BROWNIANO

El movimiento browniano era extraño. Las pequeñas partículas suspendidas en líquidos o gases parecían moverse y bailar como si estuvieran vivas, como si nunca fueran a cansarse o a frenar. Llevaban el nombre del botánico escocés Robert Brown, que en 1827 investigó el movimiento del polen que flotaba sobre el agua. Cuando usó polvo en vez de polen, vio que su movimiento no cambiaba, con lo que desmintió la explicación habitual de que el polen se movía porque estaba vivo. Dos investigadores repararon en que el movimiento se alargaba un año entero, incluso cuando las partículas en flotación estaban perfectamente selladas en un contenedor [10] . «El movimiento browniano no cesa jamás. Es eterno y espontáneo», explicó Jean

Perrin, un amigo de Einstein que defendió con uñas y dientes su explicación molecular de ese movimiento [11] .

El extraño movimiento de estas partículas arenosas había despertado la imaginación de los pensadores desde la antigüedad. En un texto memorable, Lucrecio describió el peculiar movimiento «danzante» del polvo que flotaba en el aire:

> Observad cómo los rayos entran y vierten la luz del sol en las piezas oscuras de la casa: veréis un sinnúmero de cuerpos diminutos agitándose nerviosas en el aparente vacío, cortado por la luz de los rayos. Y, como si se encontraran en un conflicto interminable, combaten y presentan batalla en tropa, sin detenerse…

¿Qué les hacía moverse?

> Este ir y venir denota que, en el fondo, hay también movimientos de materia latente e invisible. Pues observaréis muchas cosas que cambian de curso propulsadas por golpes invisibles, y muchas cosas arrastradas para volver en el sentido opuesto al que llevan, de aquí para allá, en todas direcciones… y paso a paso nuestros sentidos entienden que estos cuerpos también se mueven, al poderlos discernir a la luz del sol, aunque no se ve claramente qué impulsos les llevan a actuar de este modo [12] .

Al igual que Lucrecio, es bien sabido que Einstein vinculó su movimiento visible a la fuerza subyacente de los átomos invisibles.

¿Cómo afectaba el movimiento browniano a las teorías vigentes sobre el tiempo y su flujo? Estas partículas no se movían de la forma dictada por la segunda ley de la termodinámica y la entropía. ¿De dónde venía su inagotable energía? La experiencia demostraba que todos los demás fenómenos físicos acababan frenando y enfriándose, pero el movimiento browniano no. ¿Por qué no? El movimiento de las partículas no se subsumía en una dirección dominante que les permitiera acabar tarde o temprano en un estado de equilibrio. «Si queremos observar de veras este movimiento, con todas sus regularidades, la termodinámica clásica ya no se puede considerar estrictamente válida a nivel microscópico», dijo Einstein [13] . Su movimiento iba contra el flujo común de las cosas, incluida la misma dirección del tiempo.

La interpretación estadística de Boltzmann solo se sostenía en parte, y Einstein conocía bien sus debilidades. El primer problema era que solo se podía aplicar a gases. Consciente de estas limitaciones,

Einstein intentó mejorarla. «La de Boltzmann es una teoría absolutamente magnífica», escribió a su novia. «[Estoy] firmemente convencido de que los principios de su teoría son correctos, es decir, estoy convencido de que, en el caso de los gases, sí nos encontramos ante partículas específicas de tamaño determinado que se mueven conforme a ciertas condiciones» [14] . Pero la teoría no funcionaba con líquidos o sólidos. ¿Se podía expandir a esos estados? Einstein vio relucir una oportunidad: «Por meritorios que hayan sido los logros de la teoría cinética del calor en el campo de la teoría de gases», falla en todo lo demás. Einstein se puso a trabajar «para cerrar este boquete» [15] .

En el año 1905, uno de los revolucionarios escritos de Einstein describió un efecto que podía vincularse al movimiento browniano. Al comienzo, Einstein fue reacio a enlazar su obra directamente con estos extraños movimientos: «Es posible que los movimientos que aquí discutimos sean idénticos al supuesto "movimiento molecular browniano"», especuló. Pero en una carta escrita poco después de enviar el artículo, fue más osado y explicó lo siguiente: «Los fisiólogos han observado movimientos incomprensibles de cuerpos suspendidos pequeños e inanimados, a los que designan "movimiento molecular browniano"» [16] . Para Einstein, la teoría molecular del calor debería provocar que las pequeñas partículas que flotaban sobre líquidos se movieran muy deprisa por su superficie: los «cuerpos de tamaño microscópico» o las «pequeñas partículas» debían «dibujar movimientos» que fueran «fáciles de observar por microscopio» [17] . Einstein redactó las fórmulas matemáticas para su movimiento.

Para muchos científicos, la contribución de Einstein fue decisiva para instituir la física moderna. Ayudó a los científicos a confirmar las teorías moleculares y atómicas en que se basaba la interpretación estadística de la termodinámica y a resolver la paradoja de la reversibilidad del último siglo. Inspirados por las contribuciones de Einstein a las teorías de Boltzmann, cada vez había más físicos que pensaban que el movimiento de las moléculas era reversible y fundamental para entender el concepto del tiempo en la física.

Sin embargo, la solución de Einstein entrañaba graves problemas. Si su teoría de la relatividad y el movimiento browniano eran

correctos, no habría distinción esencial entre el pasado y el futuro, del mismo modo que no se conocía ninguna diferencia entre izquierda y derecha. La teoría de la relatividad de Einstein no explicaba el flujo del tiempo en una dirección, mientras que su teoría del movimiento browniano se acabó usando para demostrar que la reversibilidad era una propiedad fundamental de los átomos. Einstein admitió que había muchos casos en que dominaba la flecha del tiempo, incluso en el mundo microscópico. Por ejemplo, si alguien usaba una solución diluida con demasiadas pocas partículas, el fenómeno del movimiento browniano desaparecía casi por completo y se ponía al timón el fenómeno de la flecha del tiempo. Pero, según Einstein, la irreversibilidad a este nivel molecular se debía a casos «altamente improbables». La reversibilidad y la multidireccionalidad eran la norma, mientras que el flujo (determinado por las tendencias irreversibles y unidireccionales) era una rareza.

IRREVERSIBILIDAD VÍA REVERSIBILIDAD

Una vez se demostró la contribución de Einstein en experimentos adicionales —y una vez bendecida por partidarios del alemán como Jean Perrin—, la mayoría de los científicos abrazaron una interpretación estadística de la entropía y una teoría atómica y molecular de la materia. Aun así, seguía irresoluta la paradoja de explicar la irreversibilidad mediante las leyes reversibles de la naturaleza.

¿La búsqueda de aquello que diferenciaba el pasado del futuro era tan errática como los intentos por hallar una diferencia entre izquierda y derecha que tanto habían traído de cabeza al pensamiento mítico? «No cabe duda de que todas las leyes naturales son invariables cuando se intercambian izquierda y derecha», explicaba Weyl. ¿Por qué el tiempo tenía que ser diferente? [18]

Cuando se aceptó mayoritariamente la interpretación estadística de Boltzmann, Bergson pensó que las teorías materialistas y deterministas eran un nudo estrecho que asfixiaba como nunca las creencias vigentes sobre el mundo, así que revisó «las dos leyes primordiales de nuestra ciencia». Una era la ley de la conservación de la energía, según la cual

«la energía total se mantenía constante», y la otra era el «segundo principio de la termodinámica» de la «degradación energética». Bergson sopesó la interpretación estadística de Boltzmann, pero como era «casi equivalente al jamás de los jamases», tuvo que buscar una explicación fuera de la física para las excepciones que detactaba tan a menudo en el mundo vivo [19] .

Bergson definía el «élan vital» como una fuerza retardatoria que combatía la degradación. Estaba «unido» y «remachado» a la materia, pero sin formar totalmente parte de ella. Según él, los cuerpos vivos tenían parte de materia y estaban «remachados a un organismo» que los sometía a «las leyes generales de la materia inerte», pero ellos intentaban «liberarse de esas leyes». No tenían «la fuerza para revertir el rumbo de los cambios físicos, tal como los define Carnot». Aun así, era «una fuerza que, si se deja a su antojo, rema en la dirección opuesta». Aunque es incapaz de «detener la marcha de los cambios materiales, sí consigue retardarlos» [20] .

Bergson ilustró este contrapeso «remachado» a la materia con el ejemplo del vapor que sale disparado de una olla a presión. Con un detallismo poético, explicó cómo el chorro de vapor salía de la válvula de escape. Al final caen todas las gotas, pero si se observa con atención, se ve que «queda una pequeña parte del vapor que, […] durante unos pocos instantes, hace el esfuerzo de levantar las gotas que caen; es capaz, de hecho, de demorar su caída» [21] . Avisó de que su comparación era inadecuada, dado que todo el vapor se condensaría y las gotas acabarían por caer, pero cumplía el propósito de imaginar esas gotitas atrapadas en un estado de perpetuo movimiento. Las descripciones de Bergson de este movimiento —fruto de una fuerza «remachada» a la materia y «que retardaba» su inevitable caída y descomposición— contradecían la explicación molecular entrópica de Einstein.

Durante esos años, las soluciones de los científicos a la paradoja de la reversibilidad siguieron pareciendo muy poco satisfactorias. El filósofo Martin Heidegger señaló que la paradoja, aunque resuelta por los científicos, continuaba suscitando dudas filosóficas. «Aunque se acepta la "irreversibilidad" como un atributo distintivo del tiempo, se hace con la idea de que uno vería con buenos ojos revertir el rumbo

del tiempo, es decir, que uno se moriría de ganas de repetir y recuperar el tiempo y tenerlo siempre a mano para disponer libremente de él» [22] . Otros investigadores lanzaron quejas similares contra los esfuerzos de los científicos por basar el conocimiento en procesos reversibles. Las diferencias entre pasado, presente y futuro, que Einstein consideraba meras ilusiones psicológicas, eran vitales para otros.

24

LAS PELÍCULAS DE EINSTEIN: LO REVERSIBLE

¿Las películas nos podían mostrar cómo avanzaba el tiempo? Al acabar el siglo XIX , los hermanos Lumière habían presentado una cámara nueva que registraba y reproducía escenas en movimiento en una pantalla. ¿Los científicos habían descubierto al fin un medio para capturar el tiempo a medida que se desarrollaba? ¿Podía ayudar a resolver la discrepancia entre Einstein y Bergson?

El reloj no fue el único instrumento cronométrico con el que Einstein y Bergson compararon su propia experiencia del tiempo; poco a poco fueron interpretándolo por medio de las cámaras cinematográficas. Cuando Einstein, Bergson y sus numerosos interlocutores debatían acerca de la naturaleza del tiempo, muchas veces mencionaban las películas. ¿Qué aprendieron de ella?

Bergson había empezado a escribir sobre el método cinematográfico hacia el año 1900 y siguió refiriéndose a la cámara durante toda su vida. En su polémica con Einstein, volvió a mencionar la cinematografía. ¿Por qué Bergson consideraba relevante hablar sobre el cine cuando se discutía sobre física? El filósofo se quejó de que, si se aplanaba el universo de Einstein y se disponía un instante detrás del otro, el resultado acabaría pareciéndose «a una pantalla en que se reprodujera la cinematografía del universo». La única diferencia entre una película sobre el universo y el modelo de Einstein, suponía Bergson, era esta: «Con la diferencia, no obstante, de que aquí no hay cinematografía externa a la pantalla, ninguna fotografía proyectada desde fuera; la imagen se materializa en la pantalla de forma espontánea» [1] .

Bergson criticó las concepciones «cinematográficas» del universo físico y del tiempo. Si se asumía que los sucesos temporales en la física se sucedían unos a otros del mismo modo que los fotogramas en las cintas, la ciencia y el cine compartían una noción engañosa del tiempo. Aunque ambos parecían revelar sucesos produciéndose a lo largo del tiempo, este efecto era una mera ilusión, explicaba a menudo. La cinematografía (como técnica de representación y como modelo de la sucesión de eventos en serie en el universo) compartía la misma noción imperfecta del tiempo: se podía dividir en las partes que la constituían, se podía representar espacialmente, era homogénea y, en principio, se podía abarcar toda al unísono, de principio a fin.

LA CRÍTICA DE BERGSON DEL MÉTODO CINEMATOGRÁFICO

La crítica de Bergson del método cinematográfico se basaba en el convencimiento de que había algo que escapaba de los resquicios —o líneas de cinta— al borde de los fotogramas en serie [2] . Nadie reparaba en las líneas de la cinta: «En cuanto a lo que sucede en ese intervalo entre instantes, la ciencia no le presta más atención que nuestra inteligencia común, nuestros sentidos y nuestro lenguaje: no tiene que ver con el intervalo, sino únicamente con los extremos» [3] . Según explicó el filósofo, la cinematografía ofrecía a los espectadores un tipo de movimiento ilusorio que difería del movimiento real: «Supongamos que queremos reflejar en una pantalla una imagen viva. [...] ¿Cuál sería la mejor manera de reproducir la flexibilidad y variedad de la vida?». Si se sacaban «una serie de fotos» y se proyectaban «estas imágenes instantáneas en la pantalla» de forma que se sucedieran muy deprisa la una a la otra, se podría imitar el movimiento. Un alumno de los cursos de Bergson explicó el argumento del filósofo:

> Las fotografías que sacamos de un caballo al galope no son, en realidad, los elementos del galope del que se han extraído. Y la máquina cinematográfica, que con esta serie de imágenes recompone su trayectoria, no nos da la ilusión de movimiento si no es añadiendo a estas imágenes, en la forma de un determinado modo de sucesión, el movimiento que en sí mismas no poseen [4] .

Cambiando de sitio el movimiento real, se obtenía un movimiento ilusorio. En el caso del cine, este se obtenía trasladándolo dentro del aparato: «Para animar las fotografías, tiene que haber movimiento en alguna parte. El movimiento sí existe; está dentro del aparato» [5] . Para que la ilusión funcionara en la pantalla, había que trasladar el movimiento real a otro sitio [6] . Bergson instaba a sus seguidores a escudriñar el aparato para encontrar el movimiento real escondido dentro; para encontrar en el interior un universo móvil que no podría dividirse nunca en piezas constituyentes separadas.

Bergson continuó atacando el método cinematográfico sin descanso. Era un sistema generalizado, asfixiante y enfermizo que se usaba para vender el movimiento ilusorio como si fuera real. Haciendo referencia no solo a la cámara cinematográfica moderna, sino también a la proclividad de la mente humana por situar en el espacio imágenes temporales, criticó su carácter restrictivo y alentó a los científicos a «apartar el método cinematográfico» y buscar, en cambio, un «segundo tipo de conocimiento» [7] . El paso del tiempo, recalcó, abarcaba la creación de lo nuevo y lo imprevisible. El tiempo era incontenible. Cada instante hincaba el diente al futuro.

Las críticas de Bergson a la cinematografía aparecieron en papel en *La evolución creadora* (1907). El motivo explícito del libro era luchar contra una visión mecanicista de la teoría de la evolución. Herbert Spencer, conocido por acuñar la expresión «supervivencia del más apto» y divulgador principal de la teoría de Darwin, concebía la evolución como un proceso mecánico gradual que podía explicar el surgimiento de la mente humana e, incluso, de nuestras elecciones éticas. Bergson discrepaba del todo con este aspecto de la obra de Spencer y esta clase de darwinismo. Para convencer a sus lectores, cuestionó la evolución mecanicista de Spencer poniendo en tela de juicio, en primer lugar, las técnicas básicas de representación que todo el mundo usaba en las ciencias, desde científicos evolutivos a astrónomos. Según él, había aspectos esenciales del mundo (en especial aquellos conectados a la vida y a su desarrollo a lo largo del tiempo) que el intelecto o una máquina nunca podrían capturar del todo.

Las referencias a las cámaras fotográficas y cinematográficas formaron parte de la primera cruzada de Bergson contra las teorías materialistas de la vida y la mente. Analizó la relación del tiempo con las tecnologías de almacenamiento óptico (fotografía y cinematografía) y auditivo (fonografía) para destacar cuánto perdían. Para Bergson, la memoria era mucho más profunda y tenía más capas que cualquier posible producto de ella (como una fotografía, película o grabación fonográfica). En sus conferencias de 1911 en la Universidad de Oxford, explicó las teorías vigentes de la memoria aludiendo a la fotografía. Según su hipótesis, era un error ver en la memoria cerebral un mecanismo para almacenar recuerdos visuales, como si fueran «clichés fotográficos», y recuerdos auditivos, como si fueran simples «fonogramas» que se pudieran reproducir de nuevo. Cuando «un objeto material dejaba una impresión en el ojo y grababa un recuerdo visual en la mente [*l'esprit*]», este recuerdo era mucho más rico que lo que podría ser jamás cualquier fotografía concreta, mucho más profundo que mil fotografías y mucho más complejo que una película y todo. Incluso la impresión más fugaz dejaría en la mente «tantas [imágenes] como una "película" cinematográfica, si no más» [8] . Bergson nunca aceptó los intentos comunes de describir la memoria con estos análogos tecnológicos.

DE LA *A* A LA *Z* , O DE LA *Z* A LA *A*

En tiempos de la crítica de Bergson, ¿cómo usaban los científicos realmente las películas? Los estudios de micropartículas en vídeo habían llevado a los científicos a sacar conclusiones sólidas de la naturaleza del tiempo en el universo. Inmediatamente después de publicarse su teoría del movimiento browniano, la teoría de Einstein se testó con las nuevas tecnologías cinematográficas [9] .

Según las teorías estadísticas y moleculares de la termodinámica, en verdad nuestro sentido de la «flecha del tiempo» y de la irreversibilidad temporal se basaba en los efectos reversibles a nivel microscópico y molecular. Y como el movimiento browniano indicaba

que a nivel molecular había reversibilidad, los físicos usaron películas de dicho movimiento para estudiar esta forma reversible básica, no empañada por la «flecha del tiempo».

Para ciertas ramas de la física, las películas del movimiento browniano eran mucho más que técnicas de representación. En general, guardaban relación con cómo entendían los físicos el concepto del tiempo. En una etapa avanzada de su vida, cuando intentaba convencer a su amigo Michele Besso de su punto de vista contra el de Bergson, Einstein usó el ejemplo de una película de movimiento browniano. Si bien en nuestra dimensión macroscópica percibíamos cómo el tiempo fluía en una dirección determinada, los científicos, Einstein incluido, no encontraban pruebas de esa direccionalidad en el plano microscópico. Einstein explicó a su amigo por qué la sensación subjetiva del flujo del tiempo era solo una ilusión, pidiéndole que reprodujera al revés una cinta con partículas brownianas:

> Imaginad que uno ha filmado el movimiento browniano de una partícula y ha conservado las imágenes en orden cronológico con respecto a las imágenes adyacentes; simplemente se ha olvidado de anotar si el orden temporal correcto iba de la *A* a la *Z* o de la *Z* a la *A* . Ni el hombre más agudo del mundo sería capaz de discernir la flecha del tiempo a partir de ese material.

Una película del movimiento browniano al revés era imposible de distinguir de una en el orden correcto. Einstein continuaba su carta extrapolando la lógica de esta cinta cinematográfica del movimiento browniano al resto del universo: «En el ámbito elemental, todos los procesos tienen un contrario. Qué le vamos a hacer si la teoría de la relatividad pecó contra la teoría de la flecha del tiempo» [10] . La referencia de Einstein a la cinta del movimiento browniano no era fortuita ni era un mero ejemplo: la cinematografía era una técnica esencial para entender el paso del tiempo en una amplia gama de campos, desde los microfísicos a los macrocosmológicos.

Cuando Einstein vio en imágenes el movimiento browniano, lo interpretó como un modelo para el funcionamiento de las leyes de la física, un modelo que no se caracterizaba por un flujo temporal irreversible y unidireccional. Las pruebas a favor de la flecha del

tiempo estaban presentes en casi todas las películas regulares, pero no en esta. No obstante, Einstein lo primó como modelo para entender el universo.

PELÍCULAS DEL MOVIMIENTO BROWNIANO

Con un microscopio era fácil ver el movimiento browniano. También se podía reproducir en una pantalla para verlo en grupo. En su famoso escrito sobre la cuestión, Einstein aceptó que estas partículas eran «fáciles de ver», pero percibir su oscilación y lograr un consenso acerca de su movimiento y su naturaleza resultaron ser proposiciones bastante diferentes. Como con muchas de sus demás publicaciones, esta tardó años en ganarse el apoyo incondicional de la comunidad física. Las películas desempeñaron un papel esencial.

¿Por qué las películas? En parte, el reto de estudiar el movimiento browniano se debía a la información limitada que tenían de él los investigadores. «Los datos que tengo […] son tan imprecisos que no puedo formarme una opinión definitiva sobre esta materia», se quejó Einstein [11] . El físico entendía que una de las dificultades de resolver los enigmas del movimiento browniano radicaba en los problemas que entrañaba observar movimientos muy rápidos e irregulares de partículas minúsculas. Un «observador que manejara medios de observación concretos de un modo determinado» tendría muchas dificultades para determinar cómo se mueve una partícula específica de un lugar a otro en un plazo cortísimo de tiempo [12] . Para Einstein —y para otros investigadores del movimiento browniano— era importante poder seguir su tendencia a intervalos específicos y fijos.

Poco después del artículo de Einstein, el físico Max Seddig consiguió fotografiar partículas del movimiento browniano a intervalos de una décima de segundo. Unos años después, el científico francés Victor Henri usó otra configuración cinematográfica capaz de reducir a la mitad ese tiempo, hasta una vigésima parte de segundo. Los estudios de Henri fueron herederos de la larga tradición del Collège de France en el trabajo de laboratorio, liderado por el fisiólogo François-Franck, quien le ayudó y le dejó su laboratorio.

Durante esos años, la Gaumont Company y sus competidores Pathé colaboraron codo con codo con los científicos.

Henri recalcó la necesidad de estudiar cuantitativamente el movimiento browniano, aunque señaló que era difícil por culpa de «la rapidez y la débil trayectoria del movimiento [de las diminutas partículas]». Tras varios éxitos iniciales, Henri concluyó que el valor predicho por Einstein (y corroborado por el físico Marian Smoluchowski y Paul Langevin) era «cuatro veces menor que el valor descubierto en los experimentos». Llegó a la conclusión de que la teoría de Einstein era incorrecta: «Por tanto, de nuestros experimentos se extrae que la fórmula de Einstein no prevé el desplazamiento exacto del movimiento browniano de los granos que nosotros estudiamos». Pero no estaba todo perdido. Henri vio que, midiendo el movimiento de las partículas cada cuatro imágenes (equivalente a una separación del segundo en cinco partes), sus resultados encajaban sin problema con la fórmula de Einstein. Sin embargo, aun con todo el equipamiento cinematográfico, no era fácil llegar a una conclusión definitiva sobre el movimiento molecular porque «la trayectoria varía de un grano al siguiente y es absolutamente independiente para cada uno de ellos» [13] . Otro problema tenía que ver con los efectos coagulantes que frenaban a las partículas [14] . Henri medía su trayectoria comparando un fotograma con otro y luego representaba su movimiento de forma gráfica. Hacía hincapié en unas pocas partículas, casi nunca más de diez, y su texto acababa afirmando que las dudas sobre la obra de Einstein eran «una cuestión que podría resolverse con un estudio cinematográfico» [15] .

En un texto clave, Jean Perrin —que hizo más que la mayoría de los científicos para verificar y promover el trabajo estadístico de Einstein sobre el movimiento browniano— manifestó que los métodos cinematográficos de Henri eran fiables. También encontró un modo de reconciliarlos del todo con los resultados de Einstein, explicando que la discrepancia inicial encontrada por Henri entre su movimiento y el valor predicho por Einstein se debía a un error menor en la medición del diámetro de las partículas. Estos logros llevaron a Perrin a publicar un libro sobre el movimiento molecular, titulado *Les Atomes* (1909), en el que finalmente disipaba muchos recelos de los científicos sobre

los beneficios de los estudios microfísicos y las perspectivas estadísticas de la termodinámica.

Sobre todo, Perrin estudiaba y publicaba imágenes de partículas en movimiento browniano en formato gráfico. En sus investigaciones llevaba a término una observación cuidadosa y laboriosa a través del microscopio, con el que analizaba y dibujaba en papel cuadriculado los cambios de posición de las partículas a intervalos fijos de tiempo. Incluso cuando no empleaba tecnologías cinematográficas estrictamente dichas, consideraba que sus observaciones se enmarcaban en un concepto más general de cinematografía, la práctica de seguir el movimiento a través de intervalos fijos de tiempo. Si se estudiaba «cinematográficamente», sostenía, la victoria de Einstein —y de la microfísica moderna, como rama dominante de la física— era aplastante [16] .

A partir de 1911, Perrin utilizó películas del movimiento browniano para llegar a más gente y divulgar estas teorías, representándolas durante casi una década [17] . El comienzo de la década de 1910 fue testigo de la masificación de las películas científicas, muchas de las cuales agrandaban fenómenos microscópicos o usaban la fotografía *time-lapse* . Durante este periodo, empezaron a surgir como un género propio cada vez más separado de las películas comerciales.

PELÍCULAS AL REVÉS Y LA FLECHA DEL TIEMPO

Así como las grabaciones del movimiento browniano llevaron a los científicos a sacar ciertas conclusiones, los vídeos que señalaban lo diferente que parecía el mundo visto al revés hicieron que varios pensadores respaldaran a Bergson. Al poco de grabar sus primeras películas, los hermanos Lumière filmaron la lenta demolición de una pared y luego la mostraron al revés. Los cantos caídos, las rocas esparcidas por el suelo y la nube de polvo se conjuraban mágicamente para volver a formar el muro. Esta y otra película reproducida al revés, *Charcuterie mécanique* , provocaron estallidos de risa. En esta segunda cinta se habían grabado los pasos que iba superando un cerdo sacrificado para hacer salchichas y, luego, se habían reproducido las

imágenes al revés: de la salchicha salía un cerdo. ¿Qué revelaban estas películas sobre la naturaleza del tiempo? ¿Qué papel desempeñaron en agravar las divisiones entre Einstein y Bergson?

Cuando los científicos discutían la reversibilidad del tiempo, muchas veces lo hacían en el marco de estas nuevas tecnologías. Einstein y Bergson pensaban diferente acerca de la irreversibilidad, igual que pensaban diferente acerca de las películas. Las películas reproducidas al revés, en particular las sonoras, demostraban a muchos espectadores que la sensación del flujo unidireccional del tiempo no se podía desechar como si fuera una mera ilusión. Satosi Watanabe, un físico cuántico fiel a Bergson, fue uno de los muchos autores que explicaron las leyes de la entropía aludiendo a las películas reproducidas al revés. «Imaginad que se filma un fenómeno natural y que la película se proyecta en el sentido inverso al curso del tiempo». Se atrevió a especular que habríamos visto estos efectos: «Por ejemplo, podéis haber visto en la pantalla a una bañista salir del agua con los pies por delante y brincar hasta al trampolín». Le definición de la reversibilidad que usaban la mayoría de los físicos se basaba en la posibilidad de que, estadísticamente hablando, estas reversiones podían ocurrir: «Se dice que un fenómeno es reversible si su movimiento en sentido inverso es posible con arreglo a las leyes de la naturaleza» [18] . Watanabe siguió explicando que los fenómenos reversibles e irreversibles no se debían distinguir por la mera posibilidad de la reversibilidad, sino más bien por la frecuencia con que, en la práctica, ocurrían estas reversiones. Los científicos no debían concebir la reversibilidad solo como una posibilidad estadística; tenían que valorarla en función de si pasaba de verdad (y casi nunca pasaba). Debido a estas limitaciones en las teorías vigentes de la termodinámica, Watanabe pensó que la filosofía de Bergson era más útil que la de Einstein para estudiar el paso del tiempo.

En los cincuenta, Hans Reichenbach empleó el mismo ejemplo de las películas proyectadas al revés para arrojar luz sobre los procesos termodinámicos. «La relación entre la irreversibilidad y el orden temporal se hace manifiesta con la serie de imágenes que vemos al reproducir a la inversa una película», explicó. Estas películas mostraban «el extraño aspecto de los cigarrillos que se alargan a

medida que nos los fumamos, o de los trozos de cerámica rota que se alzan del suelo hasta la mesa y se ensamblan para formar platos y tazas sin fisuras» [19] . ¿Por qué eran tan raros estos efectos especiales? Reichenbach no tenía una respuesta ideal. Porfiando en su decisión de no recurrir a Bergson en busca de inspiración, murió antes de poder acabar el último capítulo de su último libro, *El sentido del tiempo* .

Las descripciones de la termodinámica mediante películas proyectadas a la inversa se convirtieron en un clásico. En los años sesenta, el famoso físico Richard Feynman explicó que, en clase, a menudo ejemplificaba la termodinámica reproduciendo al revés una película: «En el aula, normalmente esto se demuestra cogiendo un fragmento de película en que aparezcan una serie de fenómenos y reproduciéndola hacia atrás». Feynman continuó diciendo: «La película debería funcionar igual en los dos sentidos». La paradoja seguía siendo la piedra angular de la física moderna: parecía haber procesos irreversibles por doquier, pero las leyes de la física eran incapaces de explicarlos: «Es decir, en todas las leyes de la física que hemos descubierto hasta ahora no parece haber ninguna distinción entre pasado y futuro» [20] .

Cuando se experimentó reproduciendo al revés discos de gramófono, se descubrieron nuevas ideas. «Este carácter unidireccional del tiempo», explicó un escritor en 1926, se evidenciaba invirtiendo el movimiento del tocadiscos: «Dicho llanamente, reproducir un disco de fonógrafo al revés le quita todo su sentido» [21] . Cada vez los científicos sentían más la necesidad de considerar la entropía como una transferencia de información, además de energía. Las nuevas películas sonoras, a diferencia de las mudas anteriores, acentuaron la necesidad de concebir la flecha del tiempo y la termodinámica de esta nueva manera.

¿Cómo podía ser que se usara el mismo medio, inicialmente criticado por Bergson y empleado por los defensores de Einstein, para corroborar la filosofía del primero y criticar la ciencia del segundo? Parte de la respuesta estriba en las diferentes formas en que se transmitía el propio tiempo en varios tipos de películas. A lo largo del siglo XX , el debate científico y filosófico sobre la naturaleza del tiempo

tuvo un eje fundamental en los distintos tipos de películas (desde las grabaciones del movimiento browniano en laboratorios hasta las superproducciones), con usos diversos (reproducidas hacia delante o hacia atrás). El desarrollo de las películas resaltó más si cabe las diferencias entre Einstein y Bergson. Desde el movimiento browniano a una cinta de una bañista zambulléndose en el agua, pasando por esas mismas imágenes al revés… la cinematografía fue mucho más que una técnica de representación aplicada. Tuvo un papel crucial en un mundo dividido en dos teorías del tiempo irreconciliables.

25

LAS PELÍCULAS DE BERGSON: EL DESCONTROL

Cuando apareció la primera crítica de Bergson, Bertrand Russell no había visto nunca una película. Pronto supo que tendría que ir al cine a ver con sus propios ojos lo que andaba en boca de todo el mundo, en particular del filósofo francés: «La primera vez que leí la afirmación de Bergson de que el matemático concibe el mundo con la analogía de un cinematógrafo, yo nunca había visto uno, con lo que la primera vez que lo visité, lo hice llevado por el deseo de corroborar la afirmación de Bergson» [1] . Russell entendía perfectamente que la crítica de Bergson de la cinematografía no iba dirigida solo a la forma popular de entretenimiento, sino también a algunos de los principios más preciados de la lógica matemática, refiriéndose a los mismísimos fundamentos del cálculo.

Desde la antigüedad, los filósofos habían debatido sobre la relación de lo discreto, en forma de instantes congelados, con lo continuo, en forma de movimiento. ¿Cómo puede una flecha desplazarse por el cielo y ocupar una longitud determinada en el espacio al mismo tiempo? La paradoja de Zenón ya denotaba lo difícil que era responder a esa pregunta. En tiempos modernos, estas cuestiones antiguas no se debatían tomando como ejemplos las flechas, sino los cinematógrafos.

Pensadores lógicos como Russell intentaron probar que las entidades discretas sí podían conformar un continuo (si eran infinitamente pequeñas, el continuo sería perfecto) y que una serie de instantes (igual de breves) podía constituir el movimiento. Bergson no lo creía así: un continuo real no podía estar formado jamás por entidades discretas, así como el movimiento real no podría estar

formado jamás por instantes separados. Las sustanciales contribuciones de Russell a las bases de la matemática, hechas en colaboración con Alfred North Whitehead, se sustentaban por completo en la idea de un continuo absoluto infinitamente divisible y, al mismo tiempo, compuesto de entidades discretas pero infinitesimales. La filosofía de Bergson, en cambio, permitía dividir un continuo en fragmentos separados, pero no permitía reconstituirlo mediante estos elementos discretos.

Insatisfecho con la crítica de Bergson a la lógica matemática, Russell se puso a pulir su teoría interpretando la cinematografía de una forma diferente de la del filósofo. En uno de sus primeros ataques a Bergson, afirmó que sus argumentos no se sostenían porque cabía imaginar una cámara que tomara un número infinito de fotogramas: «Un cinematógrafo en el que el número de imágenes [fotogramas] es infinito —y en el que nunca hay una imagen [un fotograma] siguiente porque entre dos de ellas cabe un número infinito— representará a la perfección el movimiento continuo» [2] . ¿Por qué recurrió Russell a las películas? ¿Podía dar carpetazo a los eternos debates sobre la naturaleza de la lógica imaginando un cinematógrafo que capturara el continuo perfecto?

Durante la Gran Guerra, Russell se unió a Einstein para denunciar la guerra con Alemania y defender la teoría de la relatividad, y atacó de nuevo a Bergson, que había respaldado patrióticamente a su país contra Alemania. En Manchester (1915), dio una charla en que esbozó algunas de las creencias que seguiría albergando religiosamente el resto de su vida, incluyendo el odio por Bergson. Aquel día, Russell sugirió que «el cine es mejor metafísico que el sentido común, la física o la filosofía» [3] . ¿Qué quería decir con eso? ¿Cómo iba el cine a tener mayores poderes que laicos, físicos y filósofos?

«EL CINE ES MEJOR METAFÍSICO»

Después de ver su primera película, Russell se convenció de lo apropiado que era «el retrato favorito del cinematógrafo» de Bergson. Aun así, sacó una conclusión completamente diferente de la del filósofo francés. Russell explicó que le parecía «completamente

cierto», pero justo por las razones contrarias [4] . Para Russell, «el retrato cinematográfico» era adecuado para resolver los problemas de la lógica matemática y describir el mundo en términos materialistas, incluyendo la vida y el tiempo; para Bergson no llegaba a revelar los aspectos más importantes del universo biológico y físico, aquellos vinculados con el envejecimiento y la duración. Russell se dio cuenta de que, en una película, la ilusión de continuidad estaba compuesta de fragmentos «momentáneos»:

> Cuando en un «*movie palace* » vemos a un hombre precipitarse por una colina, huir de la policía, caer a un río o hacer cualquiera de esas cosas que tanto les gusta hacer en esos contextos, sabemos que no hay realmente un solo hombre que se mueve, sino una sucesión de películas, cada una con un hombre momentáneo diferente [5] .

Esa película compuesta de fotogramas discretos no era inoportuno para Russell, como sí lo había sido para Bergson. Era su punto fuerte.

> Solo conseguimos una ilusión de persistencia acercándonos a la continuidad en la serie de hombres momentáneos. […] En mi opinión, y por más que la policía se empeñe en imponerle una identidad, el hombre real es en realidad una serie de hombres momentáneos, cada uno de ellos diferente y unido a los demás, no por una identidad numérica, sino por la continuidad y por ciertas leyes causales intrínsecas [6] .

Para Russell, no había entidades «reales» que comparar con las de «la pantalla»; ambas tenían constituciones similares. La película mostraba la fuerza de las «leyes causales intrínsecas» que vinculaban un estado con el siguiente en la pantalla, tanto como fuera de ella. Russell no veía necesarias las advertencias de Bergson contra las ilusiones de la máquina, ni siquiera cuando se pensaba en el mundo en general, dado que «lo que sirve para los hombres [en la pantalla] sirve igualmente para mesas y sillas, para el sol, la luna y las estrellas» [7] . Estaba muy contento; había encontrado en el cine a un aliado. Durante esos años, la cinematografía no acabó de encajar con la filosofía de Bergson. Sus efectos eran mucho más suaves que la primera vez que había mencionado la tecnología. Se podía usar, como hizo Russell, para desmentir las conclusiones del filósofo.

La cinematografía cambió radicalmente durante los años posteriores a la Gran Guerra. Pronto se abandonaron las técnicas iniciales en favor de nuevos instrumentos y métodos de filmación. Al

cabo de poco, las cintas científicas ya no iban a servir solo para demostrar la reversibilidad esencial del mundo a nivel molecular: se utilizarían para estudiar la esencia de la vida, así como la del universo físico. En estos nuevos contextos, los cinematógrafos lucharon contra la regularidad cronométrica de la cámara, acelerando la grabación y la velocidad de proyección y usando cortes y ediciones para saltarse lapsos largos de tiempo, o para recrearse en ellos.

En lo tocante a la cultura visual de su tiempo, Einstein y Bergson ocupaban bancadas opuestas. Su uso y su experiencia con imágenes, tanto móviles como estáticas, les fueron alejando progresivamente, todo en un siglo en que las películas abandonaron sus orígenes en los laboratorios científicos para convertirse en mucho más. Para quienes seguían la obra de ambos, ciertas clases de películas eran una prueba definitiva a favor de un hombre, pero otras demostraban justo lo contrario.

Al principio, las cámaras y los proyectores se usaban de forma manual. Más adelante, se instalaron mecanismos de relojería automáticos en cámaras cinematográficas comerciales para grabar y reproducir imágenes a intervalos fijos. Estos cambios afectaron a la concepción de los científicos respecto al cine. Étienne-Jules Marey fue uno de los primeros fotógrafos en subrayar la necesidad de registrar y mostrar imágenes con una precisión perfecta. Para él, era una pena que en las famosas fotografías de su contemporáneo Eadweard Muybridge, con un caballo al galope, los intervalos entre los fotogramas no fueran fijos ni estuvieran determinados como es debido. Las cámaras de Muybridge sacaban una foto cada vez que, con su avance, el caballo rompía uno de los cordones que poblaban el recorrido. Por tanto, las fotografías se sacaban a la misma velocidad que llevaba el caballo, no a la del reloj. En oposición a Muybridge, Marey quería que la cinematografía se convirtiera en una tecnología cronométrica, tanto o más que en una tecnología de imágenes.

¿Los científicos debían optar siempre por intervalos fijos para mostrar mejor el movimiento, como argumentaba Marey? Parecía que algunos elementos, como el caballo al galope, exigían ampliar o contraer los intervalos entre fotogramas o regular su velocidad en función de la velocidad del objeto filmado. De lo contrario, se perdían

efectos visuales interesantes. ¿Qué técnica era mejor? ¿Qué revelaban estos métodos rivales acerca de la naturaleza del tiempo? A medida que la industria del cine fue creciendo, más y más cineastas abandonaron las estrictas reglas de cronometría propugnadas por Marey y empleadas por astrónomos y físicos. ¿Qué lugar ocupaban en estos debates la concepción del cine de Einstein y la de Bergson? Bergson había sido muy crítico con el medio, pero su filosofía iba a resucitar durante los años de entreguerras justo por la razón contraria: para explicar la magia del cine.

LA RESTITUCIÓN DE BERGSON

Las innovaciones en las estructuras temporales y narrativas de las películas (a menudo asociadas con el género «psicológico») demostraron que la filosofía de Bergson se amoldaba a la teoría y práctica cinematográfica. «¡La película será bergsoniana o no será!», exclamó el escritor Émile Vuillermoz, añadiendo: «Todo lo que Bergson aplicó a la escultura y la pintura se cumple en el cine, que con la ayuda de los artistas se convertirá en la más poderosa de las artes plásticas» [8] . En 1914, en una entrevista del pintor y periodista Michel Georges-Michel a Bergson, se supo que el filósofo sí veía con buenos ojos el cine, entendido de cierta manera [9] . En debates posteriores entre Vuillermoz y el escritor Paul Souday se hizo patente que la filosofía de Bergson se analizaba en términos cinematográficos, pues cada vez había más espectadores que veían en las películas una noción bergsoniana del tiempo. ¿Cómo era posible que un filósofo que dedicó su carrera a denunciar el método cinematográfico acabara siendo uno de los pensadores más importantes del séptimo arte?

Las técnicas de grabación mecánicas y sin editar parecían plasmar el paso del tiempo de forma tan imperfecta que Arthur Eddington, el hombre que hizo famoso a Einstein, llegó a mentar la cinematografía en sus conferencias de 1927 en Edimburgo. Además de aludir a Bergson, explicó a su público que ya no creía que la ilusión del paso del tiempo fuera simplemente un constructo mental, como Einstein. Había que tomarse en serio nuestra predisposición a concebir la temporalidad como algo que cambiaba y evolucionaba, más que algo

que se nos daba de golpe. «A menos que hayamos estado malinterpretando por completo la relevancia del mundo que nos es externo —interpretándolo en términos de evolución y progreso en vez de una extensión estática—, debemos considerar la sensación del “devenir” como una percepción mental verdadera de la condición física que la determina (al menos en algunos aspectos)», concluyó. Los científicos tenían que valorar esa sensación del tiempo, que él asociaba con la noción de Bergson. No se podía omitir sin más. «A buen seguro, no basta con [argumentar] que el cambio en el elemento aleatorio del mundo debería impulsar el extremo de cada nervio, permitiendo a la mente crear, en respuesta a este estímulo, la ilusión de que está girando la bobina de un cinematógrafo», explicó. Nuestras mentes hacían muchas más cosas que registrar estímulos de forma mecánica y automática; registraban fielmente un aspecto del tiempo conectado con un sentido legítimo e irregular del «devenir» [10] .

Los críticos de cine no fueron los únicos que avalaron la filosofía de Bergson para entender los poderes del séptimo arte. Los biólogos que usaban películas para comprender el cultivo celular también la bendijeron. Mientras que los físicos empleaban tiempos e intervalos de exposición perfectamente sincrónicos y rítmicos entre fotogramas, los biólogos preferían técnicas diferentes. Las películas sobre procesos biológicos se «proyectaban al ritmo ordinario de dieciséis [fotogramas] por segundo o menos», pero todas se grababan a velocidades variables «en función de la actividad del cultivo». Algunas, «cada diez, quince, veinte o treinta segundos, durante plazos que oscilaban de las veinticuatro a las setenta y dos horas» [11] . La necesidad de variar la velocidad de grabación, chocando claramente con otras películas de cadencia regular, pone de relieve la diferencia entre el tiempo «biológico» y el «físico» y entre la materia viva e inerte. Durante esos años la noción del tiempo vivido, en oposición al tiempo físico, ganó legitimidad en una serie de disciplinas científicas.

PELÍCULAS, FÍSICA Y MORALIDAD

Bergson no cambió de parecer respecto de las limitaciones de la cinematografía que había descrito con tanto tesón. Aun así, en años

posteriores se hizo patente que solo aborrecía algunos aspectos específicos, que él asociaba con una concepción «estática» del universo y de la vida que lo poblaba. En los años treinta, extendió su crítica cinematográfica a la moralidad. En *Las dos fuentes de la moral y de la religión* (1932) explicó la diferencia entre «moralidad dinámica» —que él defendía— y «moralidad estática» —que él censuraba— haciendo referencia a la cámara cinematográfica. La moralidad estática era aquella que «ha arraigado en las costumbres, ideas e instituciones; su carácter obligatorio se puede enlazar con la exigencia de la naturaleza por vivir en comunidad». La moralidad dinámica, en cambio, era «un ímpetu y [...] estaba relacionada con la vida en general, creadora de naturaleza, lo cual creaba la reivindicación social» [12] . Igual que era imposible obtener el movimiento real a partir de imágenes estáticas que se sucedían rápidamente la una a la otra, no se podía alcanzar la moralidad dinámica cumpliendo obligaciones sociales estáticas. En los debates morales, Bergson rescató las «ilusiones que tantas veces hemos denunciado». La más importante de ellas guardaba relación con su crítica de la cinematografía.

> Consiste en la concepción del movimiento como una reducción gradual del espacio entre la posición del objeto en movimiento, que es la inmovilidad, y su punto final alcanzado, que también es inmovilidad, mientras que las posiciones no son más que fotografías mentales del movimiento indivisible: de aquí la imposibilidad de restablecer la movilidad auténtica, entiéndase, en este caso, las aspiraciones y presiones que constituyen directa o indirectamente la obligación [13] .

La moralidad estática —un rasgo de las «sociedades cerradas»— era igual de deficiente que la ilusión de movimiento plasmada por medios cinematográficos. La moralidad dinámica, por su parte, era un atributo de las «sociedades abiertas».

El filósofo animaba a sus lectores a pensar dos veces sobre las obligaciones «sociales» y «morales», incluyendo las obligaciones con sus familias y naciones. Muchas veces, estas obligaciones morales hacían más mal que bien. Podían ayudar a algunas personas, pero perjudicaban a la gran mayoría: «¿Hay alguien que no vea que la cohesión social responde en gran medida a la necesidad de una

sociedad de defenderse contra otros?, ¿que es primeramente contra todos los demás hombres que amamos a aquellos entre quienes vivimos?» [14] . En cambio, Bergson instaba a sus lectores a abrir aún más sus almas, más allá de lo social hasta lo humano, y trascender a los humanos para llegar a la naturaleza: «¿Qué se puede meter dentro? Si uno dice que abarca toda la humanidad, no iríamos demasiado lejos, pero tampoco iríamos lo bastante lejos, porque su amor se extiende a animales, plantas y naturaleza toda» [15] .

«Hazlo porque sí» [16] . Bergson aconsejaba a sus lectores desconfiar particularmente de órdenes como esta. Las obligaciones nos eran impuestas. ¿Cuáles debíamos cumplir? Bergson se rebelaba contra la idea de obedecerlas ciegamente; y no solo por motivos morales.

Seguir órdenes morales a ciegas era tan peligroso como seguir leyes físicas sin cuestionarlas. Y ambas cosas estaban conectadas: «Igual que, llegadas a cierta generalidad, las leyes físicas nos parecen una especie de mandamiento, un imperativo [moral] dirigido a todo el mundo también se nos antoja una ley de la naturaleza». Los científicos no tenían presente que cada ley, «fuera física, social o moral», era una orden que se podía —y debía— analizar a conciencia: «Hasta al científico le cuesta no creer que la ley "rige" los hechos y, por tanto, los precede» [17] . Él exhortaba a los científicos a considerar lo opuesto: en vez de seguir leyes que rigen hechos, poner el acento en los hechos que rigen leyes. *Las dos fuentes de la moral y de la religión* , la última monografía de Bergson, unió finalmente sus tres críticas previas: la cinematografía, la moralidad y la física.

26

MICROBIOS Y FANTASMAS

Cuando el astrónomo parisino Charles Nordmann recibió a Einstein en la estación fronteriza de Jeumont, quedó conmocionado de inmediato por la «cautivadora fisionomía» del físico. «Einstein era alto (más o menos 1,76 m)» y sorprendentemente «ancho de hombros». «La cabeza, esa cabeza de la que el mundo de la ciencia había salido renovado, era magnética y llamativa». El astrónomo pensó que el cráneo de Einstein era «extraordinariamente braquicéfalo», con una frente «ancha» de una «longitud excepcional». Las cabezas anchas y aplanadas no eran características de los genios, que según los «frenólogos y ciertos biólogos» debían ser «dolicocéfalas», con cráneos ovales y frentes estrechas. Einstein era una clara excepción. Su compañero de viaje se sintió intrigado de súbito y, durante el trayecto de cuatro horas en tren hasta París, aprovechó para analizar aún con más atención el aspecto del físico. Encima de una «boca sensual» descansaba «un bigote negro pequeño e incipiente». «La nariz es afilada y un tanto aguileña», comentó [1] . Al físico Louis Dunoyer, las descripciones físicas de Nordmann le parecieron innecesarias e incluso propagandísticas. ¿Quién iba a «juzgar la excelencia de una teoría a partir de la nariz de su autor»?, se preguntó. Ni «un solo científico francés», contestó [2] .

Otros observadores también habían escudriñado el aspecto de Bergson. El filósofo tenía «una frente ancha y poderosa. Sus ojos recordaban un poco a los de aves nocturnas aclimatadas a la oscuridad; ojos brillantes, atentos a todo, ocultos por la sombra de las cejas» [3] . El tamaño de su «poderoso cerebro» parecía desproporcionado encima de un «enjuto cuerpo». Su «ancha frente» abrigaba unos «ojos azules hundidos bajo unas cejas muy pobladas».

Su nariz era «como un pico de águila» y su bigote rubio «rasurado» presidía unos «labios finos» [4] . Un admirador quedó maravillado por su «negrísimo pelo, aderezado con rizos plateados y rebeldes que le caían sobre el cuello y los oídos, antes de quedar perfectamente erguidos, como una llama inmóvil que ardiera en esa enorme frente»; uno de los enemigos de Bergson describió al filósofo como un «feto calvo» [5] . En abril de 1922, las apariencias importaban. Aunque se discutiera sobre la naturaleza de las matemáticas y las geometrías multidimensionales, también estaba en debate el estatus, la jerarquía y la valía de diferentes tipos de seres.

A ras de suelo, a ojos del más pequeño de los ratoncitos, ¿el tiempo tenía otro aspecto del que tenía para un superhombre con vista panorámica? ¿Su aspecto era diferente en función de si era visto a través de los ojos del microbio más diminuto o de un gigante de frente inmensa? Estos ejemplos —con ratones, peces alargados (lampreas), superhombres, microbios y gigantes— surgían de continuo en debates aparentemente abstractos sobre la naturaleza del espacio y del tiempo.

¿Las perspectivas tan diferentes de estos seres arrojaban información acerca de la naturaleza del tiempo? Y en tal caso, ¿en qué medida? ¿Bastaba la perspectiva de los científicos, o había que incluir a los animales? Si era así, ¿cuáles? ¿Por qué deberían decidir los físicos acerca de estas cuestiones, en vez de los filósofos? ¿Nuestro conocimiento del universo era ineludiblemente antropomórfico, o se podían vencer las limitaciones de nuestro punto de vista demasiado humano? Durante aquellos años estas cuestiones fueron adquiriendo relevancia, a medida que iban cuajando las teorías racistas contra los judíos y otras minorías. «Engendré hijos con una persona física y moralmente inferior y no podré quejarme si, en efecto, salen rana», explicó Einstein a un amigo durante una etapa estresante de su vida [6] . En un arrebato de temeridad, dijo que era «urgente y necesario que los físicos llevaran a cabo una especie de inquisición, con el derecho y la obligación de castrar sin contemplaciones para limpiar el futuro» [7] . No eximió ni a su esposa serbia ni a sus hijos de estas cábalas.

Einstein soslayaba la perspectiva de los microbios; Bergson intentaba incluirlos. Las discusiones sobre los órganos sensoriales no deberían afectar ni un ápice a sus conclusiones, resaltaba el físico. La

microbiología no tenía nada que ver con la microfísica. Su teoría estaba basada exclusivamente en las leyes de la física y estas no podían cambiar según la interpretación que se les diera. Bergson no estaba de acuerdo.

¿Tiempo para quién?, se preguntaba Bergson. Esa tarde de abril en la Société française de philosophie, el filósofo explicó que los «microbios científicos» percibirían una distancia enorme entre dos lugares que Einstein situaba más o menos en el mismo sitio [8] . Según su argumentación, «un microbio pensante apreciaría un intervalo enorme entre dos relojes "contiguos"» [9] . Si se colocaran dos microbios ligeramente a la izquierda o a la derecha el uno del otro, cada microorganismo haría una interpretación un tanto diferente del tiempo (dado que lo que tardaría una señal lumínica en llegar a cada uno de ellos sería más o menos largo en función del lugar exacto que ocuparan entre los dos relojes). Según Bergson, este ser minúsculo sabría que su apreciación de la simultaneidad no coincidiría con la de su amigo microbiano contiguo; y mucho menos con la de un humano. Llegaría a una conclusión diferente acerca de la naturaleza del tiempo que Einstein. Este microbio sería «más einsteiniano que Einstein» [10] .

Bergson ahondó más en estas ideas en *Duración y simultaneidad* . Según él, el ejemplo del microbio demostraba que el concepto de la simultaneidad local descrito por Einstein no podía constituir una definición universal del tiempo, puesto que era simplemente una extensión de una forma particular —y muy parcial— de entenderlo. Para hacer justicia al concepto del tiempo (y a cómo lo percibían diferentes seres), se tenía que investigar mucho más que Einstein.

MICROBIOLOGÍA Y MICROFÍSICA

Bergson especuló con seres que sencillamente tenían tamaños distintos; pequeños, pero también grandes. Preguntó sin tapujos a Einstein cómo sería la relatividad para «un superhombre con visión de gigante» [11] . ¿La teoría de la relatividad de Einstein también funcionaría para un observador colosal? ¿Cómo podíamos impedir que percibiera la simultaneidad absoluta? ¿Qué nos da derecho a acotar esta cadena potencialmente infinita de observadores, repartidos

desde lo infinitesimal a lo infinito? Bergson recordó a sus lectores que un observador de otro tamaño no trazaría la misma línea que Einstein entre lo que está cerca y lo que está lejos. De ello extrajo la conclusión de que simplemente no estábamos legitimados para hacer una distinción tan clara (entre cerca y lejos) como Einstein había hecho en su famoso artículo.

Bergson no era el único filósofo que se hacía estas preguntas. Era habitual que la gente objetara que la definición de la simultaneidad de Einstein exigía un observador de tamaño humano. ¿Einstein estaba describiendo hechos a una escala exclusivamente humana y vendiéndolos como universales? No. «Las velocidades de propagación física no tienen nada que ver con el carácter de nuestros órganos sensoriales», replicó a un asistente fisgón de una de sus conferencias para tratar de dejarle con un palmo de narices. El interpelante convenía en que, «para los órganos de los humanos, estaba descartada una velocidad mayor que la de la luz» [12] . Pero, según él, tal vez había otros seres —con órganos sensoriales diferentes— que podían acceder al mundo a velocidades mayores que la luz. Un ojo infinitamente grande detectaría los fenómenos allí donde suceden, por lo que no les haría falta propagarse en el espacio a una velocidad finita. La velocidad de la luz sería irrelevante para este observador, quien percibiría el suceso antes que un ser distante más pequeño, el cual tendría que esperar a que la luz llegara hasta él. Si fuera infinitamente grande, el efecto sería instantáneo.

PLANILANDIA

Entre seres gigantescos y minúsculos, los científicos también hablaron de otros anormalmente gruesos y delgados. Paul Pierre Lévy, un matemático y profesor de la École polytechnique, hizo una pregunta durante el debate. Preguntó al físico qué pensaba de los «seres infinitamente planos en la superficie de una esfera» [13] . En su popular versión de la teoría, Einstein se había referido a seres «planos» confinados a vivir en el espacio bidimensional. Su ejemplo demostraba que nuestro sentido de la tridimensionalidad dependía de nuestro limitado punto de vista.

En esa época, el ejemplo de los seres planos era sumamente popular. Una novelita escrita unas décadas antes, titulada *Planilandia: una novela de muchas dimensiones* (1884), había descrito con convincente detalle el drama de vivir en un mundo de dos o más dimensiones [14] . Bergson también usó el ejemplo de los planos. En *Duración y simultaneidad* , contrastó los seres planos imaginarios destinados a vivir en un espacio bidimensional con un «superhombre» que no estaba confinado en nuestro mundo tridimensional. Llegó a la conclusión esperada: la realidad de un superhombre, así como la de un ser plano, era opuesta a la de los humanos que vivían en el espacio tridimensional. Pero las conclusiones que extraía de este hecho eran diferentes de las de Einstein. Su argumento evocaba el de Poincaré. El matemático había subrayado que había algo especial en nuestra interpretación tridimensional del mundo por la relación que guardaba con nuestra particular constitución humana. En *El valor de la ciencia* (1905), Poincaré refutó a autores que decían que nuestra interpretación tridimensional del mundo era una deducción errónea de nuestra constitución fisiológica particular.

Los científicos sopesaron el valor de las matemáticas no euclidianas a la luz de la investigación reciente en fisiología animal. Poincaré estudió las últimas informaciones sobre cómo experimentaban las diferentes especies el espacio circundante. Se creía que los ratones japoneses y las lampreas planas del fondo marino experimentaban el mundo en dos o menos dimensiones: «Los ratones japoneses solo tienen dos pares de conductos; al parecer, creen que el espacio solo tiene dos dimensiones» [15] . Los fisiólogos sabían que los conductos semicirculares del oído funcionaban como sensores del movimiento y nos orientaban por el espacio. Por lo común, se pensaba que el número de dimensiones que experimentaba cada especie dependía de algún modo de estos órganos. Los humanos teníamos tres conductos; los ratones japoneses solo dos; y los peces planos, uno.

Los ratones japoneses y las lampreas eran ejemplos reales de esos seres planos de los que tanto hablaban matemáticos y físicos. Mientras ahondaba en la última investigación sobre ratones que no podían alzarse del suelo y peces que reptaban por el fondo de nuestros océanos y lagos, Poincaré siguió aludiendo a «la ficción [...] de seres

que, habiendo sido educados en un mundo diferente al nuestro, habrían terminado por crear una geometría no euclidiana», añadiendo que «cabría imaginar seres aún más extraños». ¿Cómo ligaba la percepción del espacio y del tiempo de estos seres con la auténtica naturaleza del espacio y del tiempo?

Einstein y Bergson sacaron conclusiones distintas de los ejemplos de diferentes seres y criaturas planas. Para el físico, demostraban por qué la concepción tridimensional común del espacio dimanaba de una limitación debida a nuestra constitución corporal particular. Para él, nuestra capacidad para pensar nos permitía superar esta limitación y llegar a conclusiones más amplias. Esta capacidad era una señal de nuestra superioridad sobre seres inferiores e incluso una marca de la propia superioridad de Einstein. Cuando su hijo pequeño, Eduard, le preguntó en una ocasión por qué era tan famoso, Einstein contestó: «Cuando un escarabajo ciego se arrastra por la superficie de una rama torcida, no se da cuenta de que el recorrido que ha hecho es precisamente curvo». «Tuve la suerte suficiente de ver lo que el escarabajo no veía» [16] . La razón por la que «el universo de estos seres es finito y, aun así, no tiene límites» es porque (los escarabajos ciegos) no tienen más noción de nada [17] . Durante su viaje a Chicago, cuando explicó a un periodista por qué había reparado en aspectos del universo que los otros seres no habían conseguido ver, el reportero se sintió gravemente insultado:

> Empezó a cuajar en su cerebro la idea de que el organismo bidimensional aludido era él mismo y que, lejos de ser el Decimotercer Genio en comprender la teoría, estaba condenado en lo sucesivo a formar parte de la Inmensa Mayoría que vive en la calle Mayor y conduce un Ford.

El periodista subrayó amargamente la distancia cada vez mayor que había entre la «calle Mayor» y la ciencia. Tenía la sensación de que el organismo inferior mencionado por el físico no era diferente de la «Inmensa Mayoría» de gente que «conduce un Ford» [18] .

Einstein empleó el ejemplo de los seres planos para demostrar por qué había que abandonar nuestra perspectiva tridimensional y por qué había que describir el universo en términos multidimensionales. Para Bergson, ese mismo ejemplo (el de los seres planos) probaba por qué

no había ninguna concepción científica —y menos aún la de Einstein— que estuviera libre de ciertos supuestos sobre la relación que unía a diferentes conciencias vivas con el mundo. Einstein, Bergson y sus respectivos partidarios y detractores propugnaron opiniones diferentes acerca de la relación de los humanos con otros seres conscientes (incluidos los fantasmales).

FANTASMAS, ESPÍRITUS Y SERES FICTICIOS

Según Einstein, «solo los fantasmas» pueden oír los sonidos de «un tictac eterno y uniforme». ¿Quién creía en estos fantasmas? Casi todo el mundo, argumentaba Einstein. ¿Por qué? Porque prácticamente todo el mundo creía en la noción del tiempo asociada con un reloj universal. «Preguntadle a un hombre inteligente que no sea un académico» qué es el tiempo y veréis que vincula el tiempo a este «tictac» [19] fantasmal. El físico se apresuró a ahuyentar estos fantasmas. «No hay un tictac audible en todo el mundo que se pueda considerar tiempo», concluyó.

Mientras Einstein escribía sobre fantasmas, Bergson recurrió a los espíritus y acusó a Einstein y sus partidarios de introducir en la ciencia escenarios ficticios y fantásticos y de vestirlos de realidad sin ojo crítico. El filósofo no se cansaba de recalcar que el tiempo dilatado era el tiempo de los espíritus.

Sería tentador creer que, el 6 de abril de 1922, los científicos te podían decir qué era ficticio y qué era real; qué se aplicaba a los seres de carne y hueso y qué era fantasmal; qué pertenecía a este mundo y qué pertenecía a otros. Sería tentador pensar que en esa época los límites entra la ficción y la ciencia eran claros y concretos y que lo llevaban siendo al menos desde la época de la revolución científica. Con todo, esa tarde los científicos y filósofos debatieron sobre quién debía hacer la distinción… y cómo. En *Duración y simultaneidad* , Bergson discrepó con cómo delimitaba Einstein la ficción y la realidad en su obra. Pero es aún más destacable que los dos hombres discreparan sobre cómo se trazaba el límite entre la ficción y la realidad en términos más generales.

¿Los físicos serían los árbitros supremos sobre lo que era realista y lo que era fantástico en nuestro mundo? En 1923 Einstein publicó una breve introducción para un pequeño libro de historias maravillosas [20] . Las había descubierto de niño y las recordó el resto de su vida [21] . En el texto, Einstein dijo que «la teoría de la relatividad nos salva» de algunas de las «extravagantes» conclusiones del libro. ¿Qué conclusiones? ¿Por qué Einstein estaba tan interesado en aclarar las cosas y denunciar sus errores? En el conciso prefacio de Einstein, la física actuaba de juez con respecto a otras formas de conocimiento.

El libro, *Die Gestirne und die Weltgeschichte* [«Las estrellas y la historia del mundo»], contenía cuentos de seres que podían viajar más rápido que la luz. Desde su perspectiva, la historia del mundo parecía completamente diferente. Einstein tenía motivos fundados para alarmarse: las velocidades más rápidas que la luz invalidaban las principales conclusiones de la teoría de la relatividad. Además, estos seres eran grandes historiadores. Al colocarse lejos de la Tierra, en sitios estratégicos por donde pasaran como quien no quiere la cosa ondas de luz de sucesos pasados, podrían ver episodios clave de la historia. La primera vez, Einstein leyó estas historias en la versión narrada por Aaron Bernstein, uno de sus autores favoritos de juventud [22] . Bernstein lo narraba así:

> En algún lugar del espacio, en este preciso instante está llegando la luz de las escenas de la Revolución francesa. Y si nos vamos aún más lejos, acaba de saltar la noticia de la invasión de los bárbaros y Alejandro Magno todavía está conquistando el mundo. […] Y aún más lejos en el espacio, la representación del pasado de la Tierra a través de la luz apenas estará avanzando hacia el futuro; y estarán cobrando vida sucesos históricos que para nosotros murieron hace mucho [23] .

Para Einstein, la ciencia podía juzgar estos escenarios ficticios y las extravagancias de una imaginación desenfrenada; para Bergson, había que entender filosóficamente la relación de la ciencia con la ficción y el papel de la imaginación en ambas. ¿Por qué ignorar que, con el famoso viajero de la relatividad, se podía dar por hecho que la ley de la gravedad partiría en dos la nave debido a la tensión de la velocidad? ¿Por qué considerar hechos científicos otros efectos, como la dilatación del tiempo? Estas dudas surgieron porque algunos de los

defensores más destacados de Einstein llenaron sus versiones populares de la relatividad con ejemplos que hasta los lectores más formales calificarían de fantásticos.

Cuando Paul Langevin describió el «*voyage à boulet* », tildó explícitamente la nave de «proyectil de Julio Verne» [24] . Arthur Eddington habló de puros que podían arder el doble de lo habitual y pidió a sus lectores que observaran el indicador dial de un reloj de aviador, porque iba a media velocidad [25] . Bertrand Russell explicó la teoría de la relatividad desde la perspectiva de una persona drogada que, desde un globo aerostático, veía los fuegos artificiales del 4 de julio; escribió sobre moscas que se posaban sobre estanques de agua inerte y curvaban hacia sus cuerpos una superficie que antes era plana; y describió a pasajeros que, sentados en carretones ferroviarios, comían en «platos planos que se te antojan platos circulares ordinarios, pero que al observador externo le parecen ovalados» [26] . ¿Qué papel desempeñaron estas narrativas en la ciencia? ¿Eran meras técnicas creativas para explicar la ciencia compleja a los no especialistas?, ¿o escondían algo más?

La fuente de discrepancia entre Einstein, Bergson y sus respectivos partidarios tuvo repercusiones no solo para la ciencia, sino también para las artes y la crítica artística. La primera vez que leyó sobre la relatividad, Bergson pensó en la obra de H. G. Wells, autor de *La máquina del tiempo* :

> En una de las primeras obras sobre la teoría de la relatividad, de Silberstein, leímos que Wells había anticipado maravillosamente esta teoría cuando su «viajero del tiempo» dijo que «no hay diferencia entre el tiempo y el espacio, salvo porque nuestra consciencia se mueve por el tiempo» [27] .

No fue el primero ni el último en trazar esa conexión. Muchos otros que leyeron a Einstein y los encargados de divulgar sus ideas recordaron «la destacable novela *La máquina del tiempo* del inglés Wells, quien doce años antes», «adelantándose de manera sorprendente a la investigación futura», habló «del tiempo como de una cuarta dimensión igual de válida que nuestras tres dimensiones ordinarias del espacio; y, de hecho, intercambiable con ellas» [28] .

¿Por qué Bergson incidió en comparar a Einstein con H.G. Wells? Claramente, las contribuciones del físico excedían de lejos las del escritor inglés. Era evidente que cada uno trabajaba en áreas completamente diferentes, con fines diferentes y públicos diferentes. ¿Por qué establecer una conexión entre los dos?

Los científicos, incluido Einstein, usaban a menudo experimentos mentales en su trabajo, conocidos como «*Gedankenexperiment* »[29]. Estos experimentos mentales eran diferentes de otros productos de la imaginación porque supuestamente se podían reproducir en determinadas circunstancias. No importaba que algunos aspectos del experimento mental no se pudieran realizar en la práctica en ese momento. Eran legítimos siempre y cuando se pudieran realizar algún día; siempre y cuando su ejecución potencial no contradijera ninguna ley conocida. Muchas veces, con los experimentos mentales los científicos y filósofos distinguían entre aquellos escenarios imaginados que se podían realizar y aquellos que, en última instancia, se consideraban irrealizables; y entendían que también existía cierto territorio de lo que no se podía ni imaginar. Las diferencias entre estos tres casos eran esenciales para los científicos, que usaban mucho el primer método para decidir sobre la validez y magnitud de sus teorías y rechazaban los otros dos.

En el siglo XVIII, el pensador ilustrado Denis Diderot estudió las cualidades particulares que hacían falta para transformar una visión imaginaria en una escena «realista». Los científicos también mostraban interés por cuestiones parecidas y debatían sobre qué debía considerarse «realista» en la ciencia. En el momento del debate de Bergson y Einstein, la línea entre los experimentos mentales realistas y los inadecuados era tan difusa como las creencias sobre lo que era realista y posible y lo que no dejaría de ser nunca pura fantasía. Por esta razón, su enfrentamiento inicial escaló enseguida y se convirtió en una discrepancia mucho mayor acerca de qué escenarios imaginarios debían o podían encajar (o no) dentro del ámbito de lo científicamente posible.

IMAGINACIÓN

Bergson insistió en que los científicos tenían que poder «imaginar» que dos sucesos ocurridos a cierta distancia del observador eran simultáneos, aunque reconocía que los observadores descritos por Einstein no podían determinar realmente su simultaneidad. Como en ese momento los científicos no sabían cómo determinarla —y ni los ingenieros más hábiles podían aplicar esa comparación—, ¿se podía negar la posible existencia de dicha simultaneidad? Bergson subrayó que los científicos debían poder concebir la simultaneidad a distancia del mismo modo que entendían la simultaneidad local; y debían tener el derecho de tratar la primera igual que la segunda. Según él, no deberíamos prohibir a nuestra mente pensar de esta forma: «Pero por qué impedir a nuestra imaginación —e incluso a nuestro entendimiento— tratar la simultaneidad de la lectura de dos relojes sumamente separados como la simultaneidad de dos relojes muy poco separados, es decir, ubicados "en el mismo sitio"»? [30]

¿Qué había en juego? Las discrepancias entre Bergson y Einstein sobre lo que los científicos podían imaginar como posible tenían amplias implicaciones, desde lo metafísico a lo teológico. Bergson quería defender el poder de la imaginación y el entendimiento para pensar en términos infinitos: ¿«Cómo podemos impedir que nuestra imaginación, e incluso nuestro entendimiento», piense de este modo? ¿Por qué vamos a impedirnos a nosotros mismos imaginar la existencia de un ser lo bastante grande para notarlo todo al mismo tiempo?, se preguntaba Bergson. «Un superhombre con una visión de gigante percibiría la simultaneidad de dos sucesos instantáneos "muy lejanos" como nosotros percibiríamos dos sucesos "cercanos"» [31] . Bergson se negaba a excluir las intuiciones de la simultaneidad a distancia del instrumental de los científicos.

Varios defensores de Bergson convinieron en que debían poder imaginar la existencia de esos seres tan poderosos (infinitamente rápidos o grandes) en el marco de sus investigaciones científicas. Maritain aducía que era lógico pensar lo siguiente: «En el instante en que un reloj señala este tiempo en Nueva York, ocurre tal cosa en París», por más que «el mismo observador no pudiera estar al mismo tiempo en Nueva York y en París para ver el reloj aquí y el suceso allí». Según Maritain, esta concepción natural y antieinsteiniana de la

simultaneidad se acercaba a la de los ángeles y Dios. Los humanos solo la podían obtener a través de un proceso de «abstracción» vinculado a una «existencia ideal» usando «nociones puras», pero las inteligencias angelicales podían alcanzarla «intuitivamente» a través de su «existencia real» [32] . Deberíamos aspirar a alcanzar estas perspectivas, defendía, y no excluirlas de la ciencia. De igual modo, Whitehead rechazó que se impidiera concebir la simultaneidad a distancia en un sentido intuitivo [33] . Estas alternativas imaginarias se sopesaron en términos geopolíticos y éticos. Eddington usó los ejemplos de Perú y China para indagar en estas cuestiones [34] . ¿Negaríamos la existencia simultánea de un ser remoto en el espacio solo porque fuera físicamente imposible llegar a él?

El alegato de Einstein contra el realismo científico de dichas posibilidades era bastante radical por su contraste con las descripciones clásicas de Poincaré del papel de la imaginación en la ciencia. Para Poincaré, el poder de la ciencia yacía en su capacidad de concebir cambios radicales en qué se consideraba pequeño y qué grande, qué externo y qué interno y qué lento y qué rápido (aún más pertinente en el caso contra Einstein). Estas extrapolaciones de la imaginación eran naturales para los humanos, argumentaba. Era fácil fantasear en gigantes, por ejemplo: «Voy a imaginar lo que experimentaría un gigante que pudiera llegar a otros planetas dando un par de pasos». Sería fácil imaginarnos a nosotros mismos con un tamaño gigantesco «o, si lo preferimos, como debería sentirme ante un mundo en miniatura en que los planetas hubieran sido reemplazados por pequeños balones. Y por uno de esos pequeños balones se pasearía un ser liliputiense que sería yo mismo» [35] .

Las discusiones sobre gigantes y liliputienses en la física eran entretenidas, pero tenían enormes repercusiones. En sus tratados de geometría, rebatidos más tarde por Einstein, Poincaré comentó el ejemplo de un hombre atrapado en una prisión. «Suponed que me hallo preso en una cámara entre seis límites insuperables, formados por las cuatro paredes, el suelo y el techo», escribió. Siempre podía imaginar un mundo fuera, así como la posibilidad de escapar, extrapolando de manera natural al exterior las posibilidades de movimiento dentro de la prisión. Poincaré resaltó que «este acto de

imaginación me sería imposible si antes no hubiera construido mi espacio restringido y mi espacio ampliado para el uso ordinario» [36] . Debido a cómo solemos relacionarnos con nuestro entorno espacial, este acto imaginativo (conectado con la idea de libertad) es posible, recalcó. ¿Por qué iba a ser diferente el considerar científicamente la posibilidad real de, algún día, descubrir velocidades de transmisión aún más rápidas?

Si la ficción podía ser realista y la realidad, ficticia, ¿dónde estaba exactamente el límite entre ellas? Bergson destacó que los seres que aparecían en los coches, barcos, cajas y armarios de Einstein eran ficticios y fantasmagóricos. A medida que la ciencia de Einstein fue pasando de la Tierra al espacio, de los relojes al tiempo y de la materia muerta a los seres vivos, Bergson y sus seguidores afirmaron que cuando el físico sustituía uno por el otro, no se quedaba con ninguno de los dos; solo con un fantasma de ellos. Al final, Einstein y Bergson, sus seguidores y críticos no solo debatieron acerca de lo que ya era posible gracias a los últimos conocimientos en física; discreparon acerca de lo que era posible, ahora y siempre.

27

UN NUEVO TEMA DE DEBATE: LOS APARATOS DE REGISTRO

Dos años después del debate, Bergson reconsideró todas las discusiones que había desatado su polémica. Tras largas y apasionadas discusiones, el filósofo encontró que solo había surgido un único «tema de debate nuevo», relacionado con los aparatos de anotación automática usados para cronometrar, registrar y transmitir sucesos en el tiempo.

Los críticos de Bergson y partidarios de Einstein sostenían que para entender el tiempo bastaba con usar dispositivos de registro automático, sin que fuera «necesario un observador para ver lo que marcan» [1] . Einstein usaba la palabra «observador» solo por comodidad, pero estos «observadores» podían ser solo instrumentos de registro:

> Es verdad que, por comodidad, los autores de obras sobre esta materia a menudo han presentado «observadores» que presuntamente perciben los fenómenos. Pero estos observadores se pueden reemplazar con la misma facilidad por instrumentos de registro, siendo irrelevante si tienen «vida y consciencia» o no [2] .

En su explicación de la relatividad, Bertrand Russell resaltó esta misma idea: «Es natural suponer que el observador es un ser humano, o al menos una mente; pero también podría ser perfectamente una placa fotográfica o un reloj» [3] .

Sopesada esta «nueva idea», Bergson estaba casi por dar la razón a Einstein [4] . Ya había admitido que, en esas circunstancias, el alemán estaba totalmente en lo cierto: «Uno podría decir sin rodeos […] que [los relojes que viajan a velocidades diferentes] no pueden estar

sincronizados. […] En efecto, el tiempo se ralentiza cuando aumenta la velocidad» [5] .

Bergson valoró la posibilidad de eliminar por completo el observador humano de la teoría de Einstein. Si los relojes podían sustituir a los humanos, Einstein tendría toda la razón. Pero, para Bergson, borrar del todo al observador humano del mundo era en sí mismo un enigma filosófico. El universo tal y como lo conocemos cobijaba consciencia y era concebido por seres conscientes. Por esa razón, Bergson seguía afirmando que el tiempo que marcaban los relojes de la teoría de la relatividad no era Tiempo. Considerar estos relojes ralentizados como Tiempo en sí mismo equivalía a adoptar una postura metafísica en que humanos y dispositivos de registro automático fueran intercambiables [6] . ¿De dónde venía esta postura metafísica? ¿Por qué era tan cautivadora?

Einstein manifestó en repetidas ocasiones que sus leyes de la naturaleza seguirían siendo válidas aunque nadie las percibiera. Describían el universo como si nadie las hubiera elaborado. Pero científicos y filósofos estaban divididos en lo tocante a estas tesis, como lo estaban acerca de los méritos de la filosofía de Bergson contra la ciencia de Einstein.

ENTRE RELOJES Y HUMANOS

Al comienzo, Einstein fue criticado por pasar de ejemplos con relojes a ejemplos con personas sin reconocer ninguna diferencia. En una charla de enero de 1911, el físico afirmó que la dilatación del tiempo afectaría a «un organismo vivo en una caja» [7] . Al enterarse de la presentación de Langevin en Bolonia —con sus referencias a Julio Verne y a los viajes espaciales—, Einstein fue pensando cada vez más acerca de cómo afectaba su teoría a los humanos, y no solo a los relojes. ¿Qué le pasaba a un átomo o a una persona —o a cualquier otra cosa, de hecho— dentro de vehículos, armarios o cajas que se movían y a veces tenían ventanas y a veces no; que a veces se movían hacia arriba y otras hacia abajo, adelante o atrás; o que aceleraban, mantenían velocidades constantes, por la superficie de la Tierra o en un rincón perdido del universo? El movimiento de estos vehículos y

cajas, según Einstein, afectaba al tiempo en general tanto como al tiempo de cualquier cosa encerrada dentro. Como explicó, «el tipo de ser» que colocamos en estos aparatos «nos es irrelevante» [8] . Sea lo que sea, su tiempo se dilataría si se moviera a velocidades próximas a las de la luz.

¿La dilatación del tiempo afectaría a los seres biológicos? Sí, contestó Einstein. No tan rápido, replicó Bergson. En *Duración y simultaneidad* , Bergson expresó la necesidad de imaginar que la relatividad afectaba de otra manera a los seres conscientes de carne y hueso que a los entes inorgánicos. Regañó a Einstein por saltar tan deprisa de la descripción de los primeros a la de los segundos. ¿A qué se debían esas diferencias de interpretación?

¿Los cambios en el tiempo astronómico se traducirían automáticamente en cambios en el tiempo humano? Desde mediados del siglo XIX , la relación entre ambos tiempos había ido interesando cada vez más a varios pensadores. Después de reparar en que el universo máquina parecía estar frenándose, pensadores de varios campos se comenzaron a hacer preguntas acerca de las consecuencias de los cambios de velocidad de la Tierra para los humanos. ¿La velocidad a la que funcionaban los seres vivos cambiaría de forme acorde? El jurista y escritor Felix Eberty, que había recopilado los cuentos de seres de velocidad infinita que tanto preocupaban a Einstein, dijo que los procesos vitales cambiarían de forma directamente proporcional a los cambios en la aceleración de la rotación terrestre. Si su velocidad se doblaba, «nuestra respiración y el ritmo del pulso habitual se doblarían y nuestro nuevo periodo vital nos parecería como la duración normal». Dados los estrechos vínculos entre la vida biológica y los procesos astronómicos, probablemente estos cambios ocurrirían «sin que fuéramos capaces de percibir la alteración», pues nuestras capacidades de percepción cambiarían exactamente en la misma proporción [9] . Salvo que una persona fuera lo bastante versada en astronomía y termodinámica, un observador del montón simplemente no tendría forma de saber que se estaban produciendo esos cambios. Este efecto era similar al que afectaba a los liliputienses de Gulliver, que se consideraban «hombres adultos de

todo punto» porque no habían visto a nadie con quien pudieran comparar su paupérrima altura [10] . Ernst von Baer, Carl du Prel, Bernstein, Poincaré y otros continuaron especulando acerca del nexo entre la temporalidad de los sistemas biológicos y los astronómicos. Einstein y Bergson leyeron con atención la obra de algunos de estos autores.

¿Qué le pasaría a nuestro sentido del tiempo durante fases de cambios rápidos en el tiempo del universo? Según Bergson, seguramente producirían un cambio proporcional en nuestros «movimientos moleculares intracerebrales». En tal caso, no los notaríamos. Los científicos que hablaban a la ligera sobre la realidad de los tiempos dilatados solo podían hacerlo asumiendo que había una «consciencia vigilante» no sujeta a estos cambios, una consciencia que existía al margen de ellos y que servía como punto de comparación [11] . Si no querían postular la existencia de esta consciencia hipotética, los científicos tendrían que reflexionar más sobre el nexo que había entre el tiempo del universo y el tiempo de los seres conscientes, entre el tiempo de la ciencia y el tiempo de la experiencia, y entre los cambios en la aceleración y las diferencias en el tiempo.

«DESDE NUESTRO PUNTO DE VISTA HUMANO»

Las interpretaciones que ponían de relieve la posible tensión entre el tiempo de reloj y el tiempo vivido forzaron a los científicos a reconsiderar el rango que debían atribuir a cada uno de ellos. Amenazaban con revolucionar la jerarquía vigente entre las ciencias biológicas y físicas. ¿Tal vez había que priorizar la noción del tiempo relacionada con la consciencia viva? Charles Richet, el científico más asociado con el concepto del tiempo fisiológico y «amigo íntimo de Bergson», fue uno de los científicos más destacados en recalcar que las conclusiones de Einstein acerca del tiempo en el universo no se podían ampliar de forma precipitada a los humanos [12] . Richet volvió a su obra vital sobre «la unidad del tiempo psicológico» en 1921. En un número de la prestigiosa *Comptes rendus de l'Académie des sciences* repleto de nuevos ensayos sobre el significado del tiempo en la teoría de la relatividad de Einstein, Richet hizo un compendio de obras que

habían empezado a aparecer allá por la década de 1870. Richet llegó a la conclusión de que la unidad de tiempo más pequeña de la consciencia duraba 0,08 segundos. Este número se podía asociar con muchos otros, como vibraciones de luz, sonido o una chispa eléctrica. Estaba «indisolublemente vinculado a la función de nuestros órganos y al funcionamiento de nuestra consciencia. Formaba parte integral de nuestra humanidad» [13] .

Richet argumentaba que el tiempo «psicológico» era mejor que otras medidas, incluido el tiempo astronómico. Para demostrar esta tesis, Richet recurrió a un ejemplo que recordaba al «*voyage à boulet* », en que se mandaba a un hombre al espacio durante diez años para que fuera dando vueltas de veinticuatro horas alrededor de la Tierra, pero en sentido oeste. «Astronómicamente, [este hombre] continuaba en el mismo día, pero por esa misma razón no envejeció menos de diez años». Richet concluyó que «el tiempo pasaba para nuestra consciencia y nuestros órganos, independientemente de todo lo que no está en ellos, al margen de la medida que se elija» [14] . Solo por que el tiempo astronómico se haya detenido de este modo no significa que el tiempo se pare.

Richet acercó aún más su ejemplo a las dudas relativistas. «Si nos propulsáramos por el espacio a una velocidad de traslación más prodigiosa si cabe», el tiempo del observador móvil y del observador estático podrían parecer «mucho más largos o mucho más cortos». Sin embargo, esto «poco importa», dado que «desde nuestro punto de vista humano, la sucesión de fenómenos fisiológicos sería la misma» [15] . Tras citar la obra de Richet, un escritor de *L'Écho de Paris* pasó a «eso que quería decir Einstein», tratando de entender las contribuciones del alemán a la vista de la investigación presente sobre el tiempo fisiológico, un tema al que la «prensa solía aludir bastante» [16] . «Desde Charles Richet», explicaba el periodista, la «unidad fisiológica del tiempo humano» es «una doceava parte de segundo». Esta unidad, según el escritor, era fruto de «una larga adaptación a nuestro entorno» y, por tanto, «no podía variar bruscamente en el entorno astronómico». Aunque el tiempo del reloj o el astronómico se dilataran, para un observador que viajara a una velocidad fulgurante no cambiaría de repente. Solo podía producirse un cambio si el

observador había «seguido una larga evolución en un entorno cuya velocidad fuera más rápida que la nuestra» [17] . En obras posteriores, Richet llegaría a conclusiones incluso más radicales que contravenían muchos aspectos de la ciencia de su tiempo. En su dedicación a Bergson en *Nuestro sexto sentido* , aprovechó para bautizarle como «el más profundo pensador de la era moderna» [18] .

INSTRUMENTOS DE LECTURA DIRECTA

¿Había que hablar sobre humanos corpóreos siempre que se discutiera sobre física? ¿Y si se sustituían los humanos por instrumentos? La obsesión de Bergson por remitirse a observadores físicos se podía salvar sustituyéndolos por relojes.

El uso de dispositivos de anotación automática en la ciencia fue aumentando a lo largo del siglo XIX . Con todo, en opinión de Bergson no podían reemplazar por completo a los observadores humanos. Así como las nociones científicas del tiempo no podían librarse de ciertos supuestos sobre su relación con la consciencia humana, los dispositivos de registro por sí solos nunca resolverían estas cuestiones. ¿Por qué? Por la simple razón, contestó Bergson, de que siempre haría falta un observador que viera y leyera lo grabado. En tiempos del debate, leer la mayoría de los instrumentos científicos no era más complicado que leer un reloj y anotar el número indicado en un dial. Por entonces, las prácticas de observación en la ciencia se habían simplificado con escalas de lectura directa y dispositivos de anotación automática [19] . Por lo general, medir era tan simple como comparar una señal (como una manecilla) con otra (como un número en un dial) de un simple vistazo. A diferencia de otras formas de observación o prácticas de lectura, el observador no tenía que hacer ninguna interpretación para usar estos instrumentos [20] . Las actividades de «lectura» de los científicos se habían reducido en gran medida a anotar números.

En el siglo XV , los números empezaron su largo éxodo desde el abecedario [21] . Las escalas grabadas en barras y balanzas, los instrumentos de nivelación graduados, los termómetros, barómetros,

cronómetros, galvanómetros y fotómetros… todos permitieron a los científicos usar métodos de lectura directa para medir de una forma que fuera fácil de registrar y transmitir. Algunos de estos instrumentos dejaban una marca en una escala que luego los investigadores podían consultar a placer; otros empleaban agujas para indicar números en un dial. Con estos aparatos, los científicos podían limitarse a medir los fenómenos investigados con un instrumento que permitía leer una determinada cantidad, en general una cifra. Era raro que los científicos tuvieran que oler y tocar sustancias o describirlas con prolijo y poético detalle [22] .

Las mediciones numéricas tampoco se limitaban a la longitud y el tiempo. Se podía asignar un valor cuantitativo claro a la temperatura, la electricidad, la presión, la luz, el color e incluso a los rasgos y expresiones faciales. Estas técnicas no solo eran usadas por físicos, sino también por maestros, médicos, antropólogos e incluso policías. Se utilizaban gráficos estandarizados y códigos numéricos simples para enviar datos numéricos de forma telegráfica, permitiendo incluso la transmisión de algo tan complejo como la descripción del aspecto que tenía un delincuente. El astrónomo Arthur Eddington advirtió estos cambios radicales: «Todo el objeto de la ciencia exacta consiste en leer agujas e indicadores similares», y llegó a titular un capítulo entero de su libro «Leyendo agujas» [23] . En su influyente libro *La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental* , Edmund Husserl se quejó de que «las escalas visibles, el marcaje en escalas, etc. se usan como cosas que existen de verdad, no como ilusiones» [24] . Unos años más tarde, Susanne K. Langer, una filósofa y alumna de Whitehead, describió así el modo en que los aparatos de anotación habían inundado la ciencia:

> Los hombres de laboratorio se han alejado tanto de las viejas formas de experimentación —representadas por los pesos de Galileo y la cometa de Franklin— que no puede decirse para nada que observen los objetos que realmente les interesan; antes bien, observan manecillas, tambores giratorios y placas fotográficas sensibles. […] La observación se ha vuelto casi totalmente indirecta; y las lecturas ocupan el lugar del testimonio genuino. Los datos sensoriales sobre los que descansan las proposiciones de la ciencia moderna son, por lo común, pequeñas manchas y borrones fotográficos, o líneas curvas de tinta en un papel. […] En vez de observar el proceso que nos interesa y que hay que verificar —como pueden ser una serie de sucesos celestiales, o la conducta de objetos como moléculas u

ondas de éter—, en realidad solo vemos las fluctuaciones de una flechita, el curso dibujado con un estilete o el aspecto de una partícula de luz [25] .

Cuando Einstein y Bergson se conocieron, el acto de medir no difería demasiado de dar un vistazo a un reloj.

LA LECTURA DE LAS SEÑALES:
DOS SEÑALES LLEGAN AL MISMO SITIO

El concepto de la medición en la ciencia cambió al son de estas transformaciones instrumentales. Durante la mayor parte del siglo XIX , para medir los científicos tenían que comparar dos objetos directamente, o uno de ellos con una escala, equiparando o nivelando un instrumento con un objeto (como sucedía con el teodolito); o cuando se usaban reglas, alineando dos objetos diferentes. Normalmente las mediciones de precisión se hacían con micrómetro, con el que los usuarios tenían que alinear cuidadosamente dos marcas entre sí o encontrar el centro exacto de círculos y puntos [26] . En muchos casos, lo único que tenía que hacer un observador era comparar el tiempo de llegada con las dos señales [27] .

La obra de Einstein surgió en un contexto de cambios profundos en el significado y la práctica de la observación; y, en términos generales, de la medición [28] . Su teoría de la relatividad se basaba en una noción concreta de la observación científica, caracterizada por las señales lumínicas enviadas (y recibidas) desde una fuente y que contrastaban claramente con su definición en otros periodos históricos [29] . Describía la «simultaneidad» como los rayos de luz que se encontraban en una fuente. Uno de sus interlocutores describió esta concepción como «una coincidencia tanto espacial como temporal en la retina del observador» [30] . Los investigadores descritos por Einstein no se acercaban físicamente a los objetos para medirlos y no los dibujaban, tocaban u olían. Las descripciones de la simultaneidad de Einstein calaron hondo en una cultura cada vez más caracterizada por las respuestas simples a estímulos sucesivos; respuestas a la llegada de señales lumínicas a un único lugar.

¿Los científicos leían el libro de la naturaleza? ¿La leían precisamente como un libro? ¿Con qué grado de literalidad entendían su obra como el acto de leer? En el siglo XVI , los investigadores los entendían ambos de maneras bastante intercambiables: leer la naturaleza era una actividad similar a leer la Biblia. Pero cuando debatieron Bergson y Einstein, las prácticas de los científicos habían cambiado tanto que su labor ya no parecía comparable a la lectura interpretativa. Galileo fue un vector importante de este cambio. Como «el libro de la naturaleza» estaba escrito en lenguaje matemático, adujo, los científicos no tenían que interpretarlo del mismo modo que debían interpretar otros textos [31] . En su opinión, la ciencia no era una actividad interpretativa (entiéndase, hermenéutica). Por esta precisa razón, la labor científica debería verse distinta de la que hacen los humanistas.

El debate entre Bergson y Einstein en torno al tiempo también arrastró una polémica acerca de los dispositivos de lectura directa y de anotación automática, acerca de instrumentos en que una aguja apuntaba directamente a un número o dejaba una marca legible en un rollo o un trozo de papel rayado. Cuando debatió con Einstein en persona, Bergson hizo hincapié en que los dispositivos de anotación automática no podrían medir nunca el tiempo por sí solos, recordando a los lectores que, para sernos de ayuda, había que leerlos. Defendió la necesidad de reflexionar más a fondo sobre estos instrumentos. «Son estos los que tenemos que aprovechar para criticar» la concepción del tiempo de Einstein. El filósofo cerró la sesión recordando a los oyentes que cada vez que los humanos «leen un instrumento» para conocer el tiempo, hay factores humanos que afectan dicha lectura. Para él, los filósofos eran libres de explorar esta área de contacto (incluso estaban obligados a hacerlo).

Hasta el final, Bergson no cesó de diferir de Einstein poniendo el acento en lo que significaba «leer», tanto si se trataba de «leer» un reloj, de «leer» un instrumento científico o de «leer» el libro de la naturaleza. En el momento del debate, los conceptos como «leer» —tanto dentro como fuera de los laboratorios— estaban cambiando a toda prisa, al tiempo que las nuevas tecnologías de registro —gráficas,

fotográficas y fonográficas— empezaban a forjar nuevas relaciones con la cultura tradicional de la imprenta. Tanto Bergson como Einstein vivieron de pleno estas profundas transformaciones de los medios.

Bergson pensaba que las prácticas para leer instrumentos —incluso las más simples, como leer un reloj— eran filosóficamente esenciales. Había que estudiarlas si queríamos entender cómo los científicos amasaban conocimientos del mundo natural, pues demostraban que estos conocimientos dependían de la intervención activa de un observador humano. Einstein discrepaba. Para él, el universo y nuestro conocimiento del mismo no dependían de ningún observador, humano u otro. El universo seguiría avanzando con la misma eficiencia y exactamente como lo describía su teoría, sin nosotros, como si nunca hubiéramos existido. Los relojes demostraban por sí mismos que el tiempo avanzaba.

¿Por qué lo que empezó como un debate sobre el tiempo acabó siendo un debate sobre la lectura? ¿Y por qué los interesados discutían sobre una forma tan peculiar de «lectura»: la lectura de un reloj o de un instrumento científico? El debate entre Einstein y Bergson fue arreciando a medida que las prácticas de «lectura» de instrumentos fueron apartándose cada vez más de otros tipos de lecturas. Los nuevos instrumentos de laboratorio no exigían hacer ningún análisis complejo de sensaciones o de señales, símbolos, letras, frases, párrafos o libros. Si leer un instrumento no era como leer un libro, ¿aún había que consultarlo? Para Bergson, sí.

Bergson recordó a los oyentes que siempre aparecía un elemento humano inevitable. Sin él, «no se podría leer un instrumento». Los expertos tenían que reflexionar sobre lo que permitía hacer la lectura y sobre el sentido «intuitivo» de simultaneidad y sucesión que comportaba. «Sin él no podríamos leer un instrumento», repitió en su libro [32] . Bergson no albergaba dudas de que estas prácticas, entendidas filosóficamente, eran poco claras. Esa tarde puso la guinda a sus comentarios recalcando que había que «volver a las apreciaciones psicológicas» para entender cómo se podía «leer un instrumento», incluso uno tan simple como un reloj. Con esta última frase acabó la discusión.

CUARTA PARTE

LAS PALABRAS

28

LAS ÚLTIMAS REFLEXIONES DE BERGSON

CONGRESO DESCARTES, PARÍS

En 1937, cuando tenía setenta y ocho años, Bergson mencionó por escrito a Einstein una última vez. El extenso escrito que envió al Congreso Descartes empezaba con una disculpa: estaba demasiado enfermo para asistir. A continuación, explicaba por qué al pensar en Descartes le venía inmediatamente a la mente Einstein. Orgulloso, decía que era lo bastante viejo para recordar el primer congreso. Sin embargo, tras cuatro décadas su salud era tan frágil que a duras penas podía escribir. «Por culpa del reumatismo, escribir se me hace un verdadero calvario», explicó a un amigo durante esos años. «Además, nunca he sido capaz de dictar» [1] . Con motivo de esa ocasión especial, y haciendo un valiente esfuerzo por sobreponerse a su extenuante artritis, escribió sobre Einstein una última vez.

La nota tildaba al alemán de brillante, inteligente y ambicioso, pero esa era una imagen que difería ostensiblemente de la que el físico promovía de sí mismo. Según Bergson, Einstein se regía tanto por la disciplina como por el placer. Era innegable que en sus años primerizos había sido un soldado con una misión, pero más adelante las cosas cambiaron. Einstein era un hombre que había «practicado el *grand tourism* , primero como soldado [de la ciencia] y luego por su propio placer, por Alemania, Hungría, Suiza, Países Bajos y aun otros países» [2] . Pero luego Bergson acusó a Einstein de no haber usado la Sociedad de las Naciones para su propósito inicial: promover las relaciones entre científicos e intelectuales, sino como un foro de intercambio en su beneficio propio, para «contactar con científicos de todo el mundo, cartearse con una princesa y sermonear a una reina». Cierto es que a veces Bergson se imaginaba a un Einstein

meditabundo, pero por lo común lo concebía como un héroe de acción: «También me lo figuro en un barco en que la tripulación conspira para robarle el botín y tirarle por la borda, pero él se adelanta y desenvaina la espada para detener a los bandidos» [3] . La escena descrita por Bergson era como las que aparecían en las nuevas superproducciones y películas de propaganda que, en aquellos años, estaban atrayendo cada vez a más espectadores. A juicio de Bergson, Einstein siempre intentaba que sus esfuerzos surtieran «el máximo efecto». Toda su vida estaba organizada en torno a este fin. El físico se había instalado en Estados Unidos para «organizar su vida para sacar de ella el máximo efecto» [4] .

Bergson no tuvo una vida tan activa como la de Einstein, pero tampoco abogaba por la pasividad. Bergson exhortaba al lector a intentar conectar más el pensar con el actuar. En una de sus frases más célebres y citadas, dijo que «uno debería actuar como un hombre de ideas y pensar como un hombre de acción» [5] .

FAMA Y FAROS

La imagen que Einstein proyectaba de sí mismo chocaba de frente con las descripciones de Bergson. En un famoso discurso de 1933, recordado hoy como la charla «del faro», Einstein describió a los científicos como pensadores puros y anacoretas. Comparó su solitaria labor con la de quienes trabajaban «en faros y buques faro» [6] . ¿Qué imagen de la obra y la propia vida de Einstein se ajustaba más a la realidad? Einstein no vivía precisamente aislado. Ese mismo alegato loando las virtudes de una existencia científica solitaria fue articulado en el Royal Albert Hall, delante de unas diez mil personas. De hecho, el discurso fue incluso grabado para reproducirlo en el noticiario. El retrato público que Einstein hacía de la labor de los científicos no ligaba mucho con su propio trabajo.

Einstein no era el primer científico en promocionar religiosamente su imagen ante el público. Darwin estaba obsesionado con su imagen y llegó a acumular miles de recortes de noticias sobre sí mismo. Pero Einstein fue el primero en saltar a la fama internacional a través de los medios de comunicación. Era el representante por antonomasia del

genio científico moderno, una figura que surgió a la par de la de estrella de Hollywood. En 1917 la *Motion Picture Magazine* planteó la pregunta «¿Quién es tu estrella de cine favorita?», con más de cien candidatos. La bella Mary Pickford salió elegida en primer lugar [7] , pero la cara y el nombre de Einstein eran igual de conocidos que los de la actriz americana. De hecho, en 1931 se dio un momento incómodo durante un viaje por California: la famosa actriz de cine se presentó a un Einstein que, desprevenido, se quedó en blanco sin saber quién era [8] .

Las expediciones que observaron el eclipse y confirmaron la teoría de Einstein recibieron una amplia cobertura en los medios; poco después, el alemán se dio cuenta de que en Berlín le conocían «todos los niños, por las fotografías» [9] . «Tengo que actuar como pez gordo y como señuelo», le dijo a un amigo, y «dejar que se pavoneen de mí como si fuera una res de concurso», explicó a otro [10] . Su esposa Elsa cobraba una pequeña tarifa por cada fotografía que se le sacaba y cada autógrafo que firmaba, y los críticos no tardaron en acusarle: «Para Einstein todo es publicidad» [11] . El físico se embarcó a conciencia en una campaña para lavar su imagen, preocupado por que se estuviera tomando demasiado en serio a quienes le acusaban de propagandista. Su amigo Max Born le instó a no «autorizar la publicación de *Conversations* », un libro que lo elogiaba, «ahora que te han acusado de buscar "publicidad"». Más publicidad sería como «dar más munición a tus oponentes» [12] . En 1922 se estrenó la *Einstein Film* para gozo de un público cada vez más numeroso [13] . Atestada de «ilusiones de golpes imposibles», fue una de las películas educativas más vistas de la época [14] . Cuando empezó a grabarse el filme, Einstein tuvo cuidado de que no se hiciera pública su implicación [15] .

En los años treinta, la industria cinematográfica iba viento en popa y cada vez generaba más largometrajes revientataquillas. A Einstein le encantaba el cine. Una de las primeras cosas que hacía al volver a Estados Unidos era ir a ver una película. En California, vio *¡Que viva México!* de Serguei Eisenstein y *Luces de la ciudad* de Charlie Chaplin, apareciendo majestuosamente en el estreno al lado del director, otra de las estrellas más famosas del mundo. También visitó

Warner Studios, donde conoció a Jack Warner, y visitó Universal Studios de Carl Laemmle (que grabó al científico con una cámara secreta). Hizo buenas migas con el escritor socialista Upton Sinclair, que promocionaba al director soviético Sergei Eisenstein en Hollywood, y escribió un prefacio para uno de sus libros. Le invitaron a ver la adaptación al cine de *Sin novedad en el frente* de Erich Maria Remarque y se convirtió en un importante valedor de su película, que había sido censurada en Alemania por su descarnado retrato de la guerra [16] . Einstein estaba muy interesado en las películas propagandísticas. En 1938 fue al preestreno de *The Fight for Peace* en Nueva York y luego vio *Where Will You Hide?* , una película de animación antibélica [17] . Después de la guerra, Einstein siguió yendo al cine.

Einstein fue a la vez sujeto de los medios de masas y un ávido espectador de los mismos. Incluso sus hijos compraron y leyeron biografías de su propio padre para intentar descubrir quién era. Einstein les avisó de que tal vez no se estarían formando una imagen completa [18] . Una extensa biografía con el revelador título *El drama de Alberto Einstein* (1945) describía al hombre como alguien tensionado entre su yo privado y su yo público [19] . El propósito de esta biografía, como el de tantas escritas desde entonces, era revelar al hombre «real» tras el rostro público. En 1950 se le grabó en su casa de Princeton para el programa de televisión *Today with Mrs. Roosevelt* . Su septuagésimo cumpleaños se consideró una «ocasión para la radio».

Como algunos de los sucesos históricos en que había participado Einstein ocurrieron antes de que las tecnologías de registro se masificaran, Einstein quiso recrear varios de ellos. En 1932 aceptó grabar una versión de su discurso «*What I Believe* » (1930) para poderlo reproducir por fonógrafo. También se le grabó recreando un acto que había tenido lugar seis años antes: la firma de la famosa carta de agosto de 1939 al presidente Roosevelt exhortándole a apoyar la investigación de armas nucleares. La recreación se grabó para la serie documental semanal *The March of Time* , cuyo título habla por sí mismo.

Einstein era muy consciente de los diferentes papeles que tenía que desempeñar en la vida, y sabía que «escenificarlos» era parte esencial de ello. Ser científico era uno de sus muchos roles. Cuando se quejó de que todos sus colegas «menos uno» estaban esforzándose mucho por «encontrar lagunas» en su obra para «refutar» la teoría, consideró que su competitividad era una farsa cómica: «Si se nos fuerza a desempeñar el papel de actor en esta farsa, el dolor y el esfuerzo se nos recompensa profusamente con la posibilidad de ver como espectador la escenificación de los demás» [20] . El físico era consciente del poder que le confería ser una personalidad mediática años antes de que su teoría se volviera un tema de interés internacional. Apenas unos días antes de estallar la Gran Guerra, ya se refería a sí mismo como «el gran animal en los periódicos ilustrados» [21] . Más tarde, cuando su fama aumentó todavía más, este sentimiento no hizo más que agudizarse.

Las innovaciones en tecnología de impresión permitieron a la prensa sacar noticias con la rapidez del telégrafo y el teléfono, superando con creces la velocidad de la comunicación por correspondencia. En los años veinte, debido sobre todo al desarrollo del telégrafo de impresión y el teclado de la máquina de escribir, cada uno se podía convertir en una prensa en miniatura. Bergson y Einstein sacaron provecho de estas nuevas tecnologías de formas diferentes. Einstein no se sirvió de estas tecnologías mecánicas para escribir sus propios textos, pero estaba encantado con quienes las usaban para escribir sobre él [22] .

Elsa Einstein se quejó de un desequilibrio entre el número de escritos que recibía de su marido y los que trataban sobre él. «Siempre me entero de tus novedades por los periódicos, antes de que lleguen tus mensajes» [23] . Lo mismo les pasaba a sus amigos más íntimos, que se enteraron por los periódicos de las escandalosas intenciones del físico de irse de Alemania tras la vorágine de antisemitismo que afloró en la Filarmónica durante unas charlas contra la relatividad, así como de su propósito de abandonar la Sociedad de las Naciones. «Según la crónica de *Neue Freie Presse* …», empezaba una carta de su amigo

Fritz Haber [24] . «En los periódicos leí que…», comenzaba otra de Lorentz [25] . Luego llegaron muchas otras cartas y todas abrían con frases similares. «Varios periódicos han publicado el anuncio de que dejabas tu trabajo en Berlín. ¿Es verdad?» [26] . Su amigo Paul Ehrenfest no reconocía al hombre que salía en los periódicos, pues encontró un escrito «…tan repleto de expresiones impropias de vos que no me podía creer que lo hubieseis escrito de vuestro puño y letra». Ehrenfest dijo a Einstein que, durante un breve lapso de tiempo, la prensa escrita había conseguido hacer «saltar de alegría» al físico [27] . Durante esa época Einstein se describía a sí mismo como un rey Midas de los medios que convertía en noticia todo lo que tocaba: «Como el hombre que sale en el cuento y que volvía oro todo lo que tocaba, lo mismo me pasa a mí, que todo lo transformo en titular» [28] .

Durante la guerra, Einstein había concebido la mente interior de una persona como una «casa» llena de «muebles»: «Cuando me asomo a la mente de un ciudadano ejemplar medio, vislumbro un espacio cómodo y poco iluminado». Esa casa contenía un «altar» sobre el que había «escrita con grandes letras la palabra “patriotismo”» y albergaba «los requisitos morales del odio cerval y la masacre». Einstein pedía al «hombre de la casa» que buscara «un mueble mejor» para sustituir este altar. Debería «considerar meter un piano o una estantería en ese rincón» [29] . Cuando Einstein escribió estas líneas, era habitual figurarse un salón burgués amueblado con pianos y libros, que apenas estaban empezando a competir con los titulares «escritos en letras gigantes» del periódico enviado a domicilio. Einstein asociaba el auge de la prensa con el remolino de nacionalismo que él intentaba combatir.

Tan pronto como la teoría de la relatividad saltó a los titulares, Einstein fue muy consciente de que tenía al menos dos roles en la vida: uno con los medios de comunicación —al que se refería como «mi vida pública»— y un segundo plano privado, siempre diferenciado del público [30] . Su vida pública era mítica y ultraterrenal: «Me he convertido en un ídolo debido al clamor de la prensa. El papel que desempeño se parece al de las reliquias de un santo, que una catedral necesita como agua de mayo» [31] . Su vida privada era diametralmente opuesta, tan parca que la describía simplemente como una «vida

desnuda» [32] . Según él, «detrás de la máscara convencional de la conducta y el discurso» se escondía una «persona real» [33] . En los foros públicos, Einstein aludía a menudo a su esfera privada; en los medios privados, describía un papel público. En ambos hacía referencia a un yo esencial que (en su opinión) no estaba modelado por ningún tipo de medio. Estos diferentes roles, incluido el hecho de ver su «vida desnuda», estaban conectados con diferentes tecnologías comunicativas y técnicas culturales, incluyendo el escribir, el hablar, el escuchar y el actuar para sus colegas, para el público y para la cámara.

En 1921 se produjo un incidente embarazoso que reveló las tensiones entre la imagen pública y privada de Einstein. El físico relató cómo, volviendo de una visita a Estados Unidos, «entabló una conversación informal» con una «joven neerlandesa» que resultó ser periodista. La mujer escribió entonces una «crónica improvisada [...] a partir de lo que recordaba», aunque no se correspondía exactamente con lo que él había dicho [34] . Según el texto, Einstein había dicho que los americanos le «aburrían como una ostra» y que los hombres eran «perritos falderos de sus esposas». Presuntamente, Einstein había dicho a la periodista que eran fáciles de engañar, que se creen cualquier cosa si «uno les cuenta algo tremendo que influirá toda la vida futura, acerca de una teoría que solo puede comprender un grupo selecto de los más eruditos, y si se citan nombres famosos de predecesores que hicieron otros descubrimientos» [35] . Para contener el daño de este fiasco mediático, intentó explicar que este reportaje impreso era «improvisado» y que, por tanto, no plasmaba los hechos tal como habían ocurrido. Einstein trató de corregir esta distorsión con una respuesta propia titulada «Lo que realmente vio» [36] . En su autobiografía, Einstein dijo que su «existencia esencial» estaba definida principalmente por su pensamiento: «Lo esencial en la existencia de un hombre de mi condición reside precisamente en qué piensa y en cómo lo piensa, no en lo que hace o sufre» [37] . Para él, se podían separar estos tres elementos.

Bergson rechazaba estas divisiones, pero lo más destacable es que reprochaba a las sociedades modernas que las agrandaran; y a las tecnologías, que las fomentaran. Su llamamiento a defender una concepción filosófica del tiempo formaba parte de un plan superior

por recoser la grieta cada vez mayor entre la imagen pública y privada en la sociedad contemporánea.

BERGSON EN LO TOCANTE A LA IDENTIDAD Y LA INDIVIDUALIDAD

Bergson y Einstein reflexionaron mucho sobre cómo les afectaban las transformaciones de los medios. Pero no fueron ni mucho menos los únicos que analizaron los efectos de estos gigantescos cambios en su propia vida. Ambos se vieron afectados por ellos como figuras públicas, en términos de reputación e influencia. Lo que decían, se solía registrar. Casi todos los que les conocieron o hablaron con ellos publicaron más tarde sus memorias e intercambios. Las conferencias se solían estenografiar y reproducir en papel casi en el acto [38] . Pero Einstein y Bergson vivieron de manera diferente estos cambios en los medios. En comparación con la de Bergson, la vida de Einstein estuvo aún más condicionada por la nueva cultura de medios de masas. Como vivió catorce años más que el viejo filósofo, el físico llegó a ver su rostro por televisión.

En 1916 Bergson ahondó en sus reflexiones acerca de la naturaleza del tiempo escribiendo sobre las divisiones habituales del yo. Según su tesis, desde la antigüedad los filósofos habían dividido el yo en dos partes, descritas de maneras diferentes. Advirtió que había ciertos rasgos en común en todas sus descripciones y que enseguida se establecieron jerarquías. Un elemento siempre se acercaba a lo «eterno», mientras que el otro estaba atrapado en el tiempo real. Una parte de la personalidad siempre era más real y esencial que la otra, descrita a menudo como una «sombra» o «proyección» de la primera. Una era como el «oro» y la otra como el «dinero». Al final, decía Bergson, las etiquetas de subjetividad y objetividad acabaron siendo la forma más habitual de describir estas divisiones.

Bergson argumentaba que no se tenía que dividir al yo de esta manera. Para él, quienes creían en esta división estaban igual de equivocados que quienes creían en las ilusiones de la cámara cinematográfica, la cual reflejaba una forma de realidad móvil a través de imágenes estáticas. Pero así como el movimiento real nunca podía emerger de elementos discontinuos, una persona no estaba compuesta

de estas dos partes separadas. Esta manera de concebirnos a nosotros mismos era «una ilusión análoga a aquella de la que se nutriría una máquina cinematográfica autoconsciente» [39] . El filósofo se resistía a dividir el yo en dos partes, sobre todo en una subjetiva y otra objetiva. Había que plantarse ante estas divisiones nacidas en la antigüedad y totalmente arraigadas en el mundo de los medios de masas. Bergson compuso estas líneas justo cuando la figura de la estrella de cine empezaba a ganar peso.

Como reputado orador y hombre de letras, Bergson se dio cuenta de cómo estaban afectando las nuevas tecnologías al papel y al caché de los intelectuales en el ancho mundo. Hasta la cámara cinematográfica que con tanto fervor había criticado se posó en él. El filósofo fue grabado entrando en la Académie française [40] y fue el primer tertuliano de «una serie de entrevistas filosóficas y sociales» en Radio Paris. Su inclusión fue parte de un plan general para utilizar la radio a fin de educar a «una masa ingente de personas cultivadas que, hasta ahora, la consideran una fuente de entretenimiento indigna» [41] . Pero la interacción de Bergson con los medios de masas quedó muy corta en comparación con la de Einstein. A medida que la programación fue sometiéndose a las tecnologías de medios basadas principalmente en telecomunicaciones electromagnéticas, ambos hombres fueron adoptando un rol distinto como intelectuales públicos.

¿Los intelectuales debían abrazar los medios de masas? ¿Los científicos debían sacar provecho de sus poderes de persuasión para inducir al consenso y la aceptación? La ciencia en la era de los medios de masas tenía que aprovechar estas nuevas formas de comunicación. Mientras debatían sobre la importancia del intercambio de señales lumínicas para la física y la filosofía, Einstein y Bergson reconsideraron el papel de los científicos e intelectuales en la edad de las comunicaciones electromagnéticas a larga distancia [42] .

LA ÚLTIMA MENCIÓN DE EINSTEIN

La última vez que Bergson mencionó su libro sobre Einstein fue en una larga nota al pie de su último libro: *La Pensée et le mouvant*

(1934). Llamaba mucho la atención porque las notas de «esa longitud eran raras, cuando no excepcionales, en Bergson» [43] . Durante casi una década, la segunda edición revisada de su *Duración y simultaneidad* se había reeditado en numerosas ocasiones sin ningún cambio. Pero cuando Bergson aludió por última vez a su obra sobre la relatividad, era obvio que había ciertos aspectos de su antiguo argumento contra el físico que no valía la pena repetir. Sin embargo, era pertinente aclarar algunas cuestiones. En esa fase tan avanzada, su crítica de la relatividad fue aún más sucinta, menos técnica y más integrada en su filosofía que antes. Repitió argumentos que había planteado años antes acerca de la relación de la ciencia con la filosofía y la relación de ambas con el tiempo, tesis por las que seguía siendo famoso.

Bergson recordó a sus lectores que Einstein nos había legado una noción del tiempo básicamente incompleta. «Con respecto al Tiempo unido al Espacio, a una cuarta dimensión del Espacio-Tiempo, no existe [...] más que sobre el papel» [44] . Por última vez, defendió que nunca se podría medir el tiempo por completo y que no convenía confundir la realidad con la medición. Su conclusión fue: «La realidad del Espacio-Tiempo [de Einstein] es puramente matemática y no podemos transformarla en una realidad metafísica —o en una "realidad" normal y corriente— sin dar a esta palabra un nuevo significado» [45] . Los modelos matemáticos que los científicos ponían negro sobre blanco no podrían plasmar nunca la vitalidad y la diversidad del mundo concreto.

Bergson explicó que la gente había «malentendido a menudo» su libro, sobre todo «aquellos que, al transportarse de la física a la metafísica», avanzaban y reculaban del mundo de los «cálculos» al mundo de las «percepciones» sin mencionar el enorme abismo que los separaba. Por esta razón, se les escapaba la propia «esencia» del tiempo. Bergson reconoció el mérito de Einstein de haber encontrado una «expresión matemática del mundo», una hazaña de «capital importancia»; pero tan pronto como el físico volvía de la matemática al mundo de las cosas concretas, había algo que se perdía.

Esta nueva nota complementó los argumentos anticipados en *Duración y simultaneidad* . La ciencia no solo dividía los sucesos

cinematográficamente, perdiendo tiempo en el proceso, sino que estaba sin duda vinculada a ciertos medios (desde la película al papel): «No hay física, astronomía ni ciencia posible si denegamos al científico el derecho de estipular esquemáticamente todo el universo en un trozo de papel» [46] . No había que olvidar que el tiempo sobre el papel no era tiempo.

Al poco de publicar su último libro, la salud de Bergson degeneró gravemente. Las condiciones de vida en París empeoraron en un visto y no visto. Durante la crisis económica de los años treinta y después de que Francia cayera en manos de la Alemania nazi, el filósofo rehusó emplear su fama o su reputación para adjudicarse prerrogativas especiales del Gobierno, negándose a pedir un trato especial a los representantes del Ejecutivo de Vichy. Renunció a todos sus privilegios y, bajo el desapacible tiempo de diciembre, esperó en la calle a que le llegara el turno para registrarse con los demás judíos franceses. Los periódicos se hicieron eco de que iba solo con una bata encima del pijama y llevaba los pies enfundados en unas tristes zapatillas [47] . Murió a principios de enero de 1941, unos días después de Año Nuevo. Tenía ochenta y un años. En palabras del poeta Paul Valéry, «cuando vinieron a por el ataúd, dimos nuestro último adiós al mayor filósofo de nuestro tiempo» [48] .

29

LAS ÚLTIMAS REFLEXIONES DE EINSTEIN

INSTITUTE FOR ADVANCED STUDY, PRINCETON, NUEVA JERSEY

¿Alguna vez el tiempo ha avanzado en el sentido de las agujas del reloj? Einstein vivió prácticamente una década y media más que Bergson, pero no dejó de pensar jamás en el filósofo. Su amigo Besso le instó a volver a hablar sobre Bergson. Como le explicó a Einstein en Nochebuena de 1951: «Quisiera formular el deseo de Bergson de la forma siguiente: […] convertir el tiempo subjetivo en algo objetivo» [1] . En los debates privados que mantuvo con amigos del alma hasta su muerte, Einstein siguió comentando la flecha del tiempo, su paso y Bergson.

«Heme aquí sentado para escribir, a los sesenta y siete años, lo que vendría a ser mi propio obituario» [2] . Con esta frase inicial empezó Einstein un texto autobiográfico sobre su vida y su trabajo. Besso leyó la «autonecrológica» de Einstein desde Europa y decidió escribirle una carta para plantearle algunas preguntas difíciles. El «paso forzoso del tiempo», respondió Einstein, «se nos presenta bajo un manto imperativo». Pero este sentido del paso del tiempo dimanaba de un «bagaje de la consciencia» subjetivo que los científicos podían corregir. Aprovechando que ya no era un mozo, Einstein recordó cuántas pegas le habían puesto a su tesis sobre el tiempo; en concreto Bergson, confesó a su amigo [3] .

Lejos del Viejo Continente, instalado en un paradero completamente diferente —el 112 de Mercer Street, Princeton (Nueva Jersey)—, Einstein seguía en pie de guerra contra el filósofo francés, a pesar de que ya llevaba tiempo fallecido. ¿Cómo podía ser que Einstein, un hombre entrado en años, siguiera sosteniendo que el paso del tiempo era meramente subjetivo? ¿Qué explicación daba a sus

propias arrugas, al deterioro de su salud? ¿Había legado a los físicos un «mundo sin tiempo», como le acusaba su amigo, el matemático Kurt Gödel? [4]

Después de mentar el nombre de Bergson esa Nochebuena, Besso le escribió otra carta el verano siguiente preguntándole si alguna vez pensaba «en qué tiene el paso del tiempo que sea tan extrañamente arrollador». ¿La pregunta haría enfadar a Einstein? Besso finalizó su carta pidiéndole perdón: «Perdona a tu querido Michele, que ya se ha hecho viejecito», por volver a sacar este tema [5] . ¿Iba Einstein a contestar diferente a la pregunta en esa ocasión? Estas cábalas parecían idóneas para ancianos obligados a hacer cuentas y recordar, en vez de mirar hacia delante. Einstein contestó reconociendo que él «también estaba bastante chocho». Entendía qué había motivado a Besso a «aludir a la experiencia subjetiva» en sus últimos años. A continuación, reformuló la pregunta de su amigo: «Dices que este paso [del tiempo] va acompañado de sufrimiento, el cual —si uno lo interpreta como físico— está unido a procesos irreversibles». «No sé cómo ayudarte», respondió primero con modestia, advirtiendo que la diferencia entre cómo experimentábamos el pasado, el presente y el futuro se debía a nuestra perspectiva limitada y subjetiva. «Esto es lo que más incordiaba a Bergson», replicó [6] .

En el resto de la carta, el físico fue tan duro como lo había sido en sus años de juventud. Einstein estaba orgulloso de haber barrido estos elementos subjetivos de la «construcción conceptual del mundo objetivo». Einstein discrepó de Bergson hasta su último suspiro, si bien el francés, vivo o muerto, siguió alzándose como su crítico más poderoso. ¿El paso del tiempo —tal como lo experimentaron estos dos hombres durante esos fatídicos años— era una mera ilusión? En las cartas subsiguientes, saltó a la vista que Einstein no podría convencer a su amigo. Einstein volvió a citar al francés en su correspondencia, comparando las tesis de Besso con las de Bergson: «No puedes acostumbrarte a la idea de que el tiempo subjetivo, con su propio "ahora", no debería tener un significado objetivo. ¡Lee a Bergson!» [7] .

Dos años después de explicar a su amigo el carácter ilusorio del paso del tiempo, Besso murió. Einstein fallecería poco menos de un mes después. Apenado, escribió al hijo y a la hija de su amigo para

ofrecerles su más sincero pésame, subrayando de nuevo su fe incuestionable en la naturaleza ilusoria de nuestro sentido de pasado, presente y futuro: «De nuevo, Besso se me ha adelantado un poco al abandonar este extraño mundo», les explicó, plenamente consciente de que pronto le llegaría también la hora. «[Pero] eso no significa nada. Para nosotros, físicos de la fe, la separación entre el pasado, el presente y el futuro no tiene más valor que una ilusión, por más sólida que esta sea» [8] . Para Einstein, su juventud (tanto como su vejez) y sus nacimientos (tanto como sus muertes) eran simplemente momentos sin más, pedazos de tiempo que no habían sido capaces de ver o de prever pero que siempre habían estado allí y que, en el universo físico, no revestían especial importancia. La secuencia de hechos que habían vivido era un efecto de sus propias limitaciones a la hora de concebirlos, limitaciones que podían superarse cuando se pensaba y se actuaba como físicos «de fe».

EINSTEIN SE REPLANTEA LA TESIS DE BERGSON: «¡SERÍA FANTÁSTICO!»

¿Einstein había aprendido algo de Bergson? ¿Había salvado un solo punto de vista de alguno de los múltiples seguidores del filósofo? El filósofo Filmer S. C. Northrop quiso averiguarlo y viajó de Yale a Princeton, llamó a la puerta de Einstein y le hizo esta misma pregunta. Northrop había estudiado a las órdenes de Whitehead en la Universidad de Harvard y quería saber qué opinaba Einstein de las objeciones de su mentor. En un artículo que acompañó la autobiografía del físico, Northrop relató que, «unas semanas antes», en algún momento de 1941, tuvo «una larga discusión» con Einstein sobre estas viejas cuestiones [9] .

Northrop era consciente de la fuerte «influencia bergsoniana» sobre su maestro Whitehead. Descubrió que Whitehead había caído hechizado por la obra del francés durante los «impresionables años de guerra» de 1914-1918. Su profesor, decía, había estado «conversando sin cesar» con sus colegas británicos acerca del «filósofo francés». Northrop estaba dispuesto a transmitir a Einstein los resultados de lo que Whitehead había aprendido de Bergson. Explicó personalmente

las objeciones de Whitehead al brillante físico, que había sido incapaz de entenderlas durante buena parte de su vida adulta. Todas las paradojas de la relatividad, explicaba, derivaban de una debilidad epistemológica: distinguir entre lo local y lo distante. Para él, como no podíamos afirmar la diferencia entre lo que era local y lo que era distante, tampoco podríamos determinar jamás la diferencia entre lo percibido (de forma local) y lo racionalmente determinado. En un ejercicio de paciencia, Northrop explicó al físico que Whitehead rechazaba cualquier diferencia esencial entre los «sucesos extraordinarios» locales y los sucesos distantes «públicos, postulados y físicamente definidos». Por esta razón se oponía a la redefinición del tiempo de Einstein como la simple sincronización de dos sucesos en un único lugar [10] .

«¡Sería fantástico! ¡Se arreglarían tantos problemas si fuera cierto!», exclamó Einstein cuando entendió por primera vez esta crítica particular a su teoría [11] . Para deleite de Einstein, parecía que las cerca de dos décadas de conflicto podrían tener un final feliz.

Según Northrop, la razón por la que Whitehead se oponía a las conclusiones de Einstein era que no quería diferenciar lo que se sentía de aquello que se deducía mentalmente. Whitehead se negaba a «distinguir a las claras entre el aspecto limitadísimo de la naturaleza simultánea que los sentidos perciben y el concepto de la naturaleza simultánea prescrito en la teoría científica que uno formula de forma deductiva» [12] . El filósofo criticó los éxitos de Einstein alegando que se asentaban sobre una «falacia» esencial que él llamó «la falacia de la concreción injustificada», referente a la tendencia de diferenciar entre las «impresiones sensoriales» y las «ideas». Whitehead, como Bergson antes que él, pensaba que esta distinción no podría ser nunca absoluta; que nunca podríamos establecer un límite fijo entre materia y mente. Esta falacia, seguía diciendo Whitehead, conducía a una «bifurcación de la naturaleza» que dividía el universo en dos categorías principales, una física y material y la otra psicológica y mental, olvidando lo que yacía entre ellas, su conexión y su interacción constante.

Una vez entendidas las críticas que se le hacían, Einstein comenzó contestando con sorpresa: «¡Ah!, ¿o sea que de eso se trata?». Pero al repensárselo, «tras un instante de callada reflexión», mostró sus

reservas: «Lamentablemente, es un cuento de hadas. Nuestro mundo no es tan simple», concluyó [13] .

EL AQUÍ Y AHORA OFICIAL

Einstein y Bergson diferían respecto a lo que consideraban «local» y lo que consideraban «distante», pero también respecto a la importancia de esta diferencia. Einstein priorizaba una definición «local» del tiempo, aduciendo que era la única medición «objetiva» del mismo. Como funcionaba bien «para el lugar donde se encontraba el reloj», podía servir como una base sólida para evaluar el tiempo de «lugares remotos respecto de donde estuviera el reloj» [14] . Para poner en hora los relojes que estuvieran lejos, los científicos podían considerar el tiempo que se tardaba en transmitir señales lumínicas hasta esa base. El problema parecía resuelto. ¿O no?

Bergson se dio cuenta enseguida de que la definición de Einstein exigía distinguir nítidamente entre lo local y lo distante. Bergson no las tenía todas consigo: «¿Dónde comienza la proximidad y dónde acaba la lejanía?». Los telescopios y microscopios, telégrafos y teléfonos, e incluso las gafas para leer, alterarían nuestra percepción de que algo estaba lejos o cerca, de que algo era distante o local. Es más, un ligero cambio en nuestra apreciación de lo que estaba lejos o cerca nos llevaría a cambiar la percepción de aquello que ocurre ahora o después. La distancia afectaba las percepciones temporales, como se comprobaba en cada tormenta eléctrica. Un observador a medio camino entre dos destellos lejanos los vería simultáneos, mientras que aquel que estuviera más cerca de uno lo vería encenderse antes que el otro. Einstein se sabía esta idea de pe a pa, pero Bergson extrajo conclusiones adicionales. Nuestro sentido de lo lejos y lo cerca —y, por tanto, del ahora y el después— siempre variaba «en función del punto de vista, de las condiciones de comparación, del instrumento o del órgano de percepción» [15] . La definición supuestamente sólida de Einstein de lo «local», en oposición a lo «distante», también dependía de estos factores.

¿Por qué Einstein y Bergson tenían opiniones tan diferentes sobre algo tan aparentemente simple como qué estaba «aquí» y qué ocurría

«ahora»? Una miríada de avances tecnológicos afectaron la experiencia del aquí y del ahora. Es más, crearon profundas escisiones en cómo las diferentes personas percibían y veían estas apreciaciones, repercusiones que oscilaban desde lo metafísico a lo teológico. La fotografía, la fonografía, la telegrafía, la cinematografía y la radio cambiaron la recepción visual y auditiva de los observadores, pues las palabras, las imágenes y los sonidos se empezaron a transportar de maneras nuevas. En esos años de rápidas transformaciones de los medios, era habitual discrepar acerca de algo aparentemente tan simple como el aquí y el ahora. La «objetividad» de la definición de Einstein surgió en una cultura histórica y material específica en que se difundían ciertas formas de percibir el aquí y el ahora, con arreglo a nuevas maneras de comunicar y experimentar la presencia.

Einstein redefinió el tiempo en general relacionándolo con un simple procedimiento «local». Definió la simultaneidad dividiéndola bruscamente en dos: la simultaneidad local y la simultaneidad a distancia. Una definición servía para el caso local y la otra (que tenía que incluir la velocidad de la transmisión de luz), para el caso distante. La primera definición servía «para el lugar en que se encuentra el reloj; pero deja de ser satisfactoria cuando tenemos que […] evaluar los tiempos de sucesos que ocurren en sitios remotos». Esta primera definición era coloquial, explicada por la suposición racional de que «El tren llega aquí a las siete en punto» significaba «La señalización de las siete de la manecilla del reloj y la llegada del tren son sucesos simultáneos» [16] . Pero para determinar si los sucesos lejanos eran simultáneos, Einstein argumentaba que los observadores necesitaban otra interpretación. Debían considerar el tiempo extra para propagar una señal desde el suceso hasta el lugar donde se encontraba el reloj, debido al trayecto extra. Einstein priorizó un sentido determinado de lo «local» como procedimiento preferido para definir el tiempo. Su valoración de qué estaba cerca y qué estaba lejos dependía de lo que tenía justo a mano o estaba completamente fuera de su alcance.

¿Por qué Einstein consideraba que comparar un hecho con lo que marcaba el reloj era más que suficiente para definir la simultaneidad, pero las otras comparaciones a distancia eran deficientes? «La simultaneidad de dos hechos ocurridos (aproximadamente) en el

mismo sitio» era, según Einstein, un proceso claro. Todas las ambigüedades a la hora de determinarla eran simples cuestiones que el físico decidió «no debatir aquí» [17] . Este procedimiento específico, argumentaba, estaba a resguardo de las muchas otras complicaciones que emborronaban la determinación de la simultaneidad de sucesos remotos. El llamamiento de Einstein a «no debatir» estos problemas no satisfacía a Bergson.

En 1905, Einstein ya sabía que encontraría trabas para convencer a los demás de los beneficios de su procedimiento «local». En una nota al pie de su revolucionario artículo, aludió a «la inexactitud que aqueja al concepto de simultaneidad de dos hechos ocurridos más o menos en el mismo sitio». Para Einstein, esta inexactitud «solo se puede despejar con una abstracción» [18] . Era plenamente consciente de que la «imprecisión inherente» a las determinaciones locales de simultaneidad se podía aclarar considerándola abstractamente, y no concretamente. Así podía basar determinaciones distantes en las locales.

Bergson no estaba conforme. A su entender, Einstein no tenía derecho a considerar incontestable el «concepto de simultaneidad de dos hechos ocurridos más o menos en el mismo sitio». No tenía derecho a definir la simultaneidad como la comparación de un hecho con lo que marcaba el reloj. No podía eliminar estas dificultades mediante la abstracción. Bergson se oponía argumentando que Einstein había abierto una brecha artificial entre la «simultaneidad local» y la «simultaneidad a distancia». El filósofo recalcaba que la diferenciación del físico era espuria: «La distinción entre "pequeño" y "grande", o entre "no muy lejos" y "muy lejos", no tiene validez científica», concluía [19] .

En los años cuarenta, algunos autores que comentaron las tesis de Einstein pensaron que el físico había hundido aún más en el cerebro el problema de determinar la simultaneidad local, de modo que ahora tenían que abordarlo los neurocientíficos. Tenían que hacer frente precisamente a la cuestión que Einstein pasó por alto. ¿Cómo relacionaba nuestra mente dos hechos para determinar que ocurrían «al mismo tiempo»? Los neurofisiólogos tenían ante sí el reto de relacionar una apreciación consciente (de dos hechos sucedidos al

mismo tiempo) con procesos neuronales que transportaban la información de dichos hechos [20] . Allí, volvían a topar con enigmas acerca de la relación entre la consciencia humana y el mundo material.

Uno de los argumentos que Bergson quería blandir contra Einstein era que no podía haber ningún límite fijo ni, por tanto, ninguna diferencia esencial entre el momento en que acababan los hechos locales y empezaban los distantes, o entre los físicos y los mentales. ¿Cómo de sólida era su crítica? A criterio de algunos, era tan sólida que los cimientos enteros de la ciencia «empírica» estaban en entredicho. Las críticas iniciales vertidas contra Einstein por hacer una innecesaria distinción diáfana entre lo local y lo distante evolucionaron hasta convertirse en un argumento mucho más dañino. Pronto se coligaron con una crítica amplia a la tesis de que el conocimiento se erigía a partir de una base firme de datos sensoriales y se extendía matemática, lógica y racionalmente.

Ni Bergson, ni Whitehead, ni Martin Heidegger ni Walter Benjamin creían que se pudiera distinguir claramente entre la apreciación de un hecho ocurrido «aquí» en vez de «allí», o «ahora» en vez de «luego». Heidegger aducía que los científicos solo obtenían mediciones precisas asumiendo primero que un momento determinado (el de la medición) se podía separar del resto del tiempo [21] . En *La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica* , Benjamin siguió planteándose cómo afectaban los medios a estas valoraciones, haciendo hincapié sobre todo en las repercusiones para el arte y la historia. Otros pensadores no abrazaron el procedimiento «local» de Einstein como el único o el más objetivo porque no aceptaban su definición de localidad. En 1935 el físico y filósofo Moritz Schlick se preguntó por qué había que usar el procedimiento específico de Einstein en vez de otros. Tenía una corazonada. Su hipótesis era que funcionaba mejor que los otros procedimientos porque un gran número de personas podían convenir en sus resultados y porque se podía corroborar por medio de más sentidos: visuales, auditivos y táctiles: «La única respuesta correcta es debido a su objetividad; es decir, debido a su validez intersensorial e intersubjetiva» [22] . Aunque era evidente que no todo el mundo experimentaba del mismo modo el aquí y el ahora, en todas partes y en todo momento, había

valoraciones más válidas que otras. ¿Estas condiciones eran una base lo bastante sólida para la ciencia? En el siglo XIX , Marx había declarado «que la formación de los cinco sentidos es fruto de la labor de toda la historia del mundo hasta el presente» [23] . Si las condiciones que respaldaban la validez de las valoraciones estaban determinadas históricamente, ¿cómo podían ser universales?

EL PECADO ORIGINAL

El texto que instó a Besso a escribir a Einstein y preguntarle por Bergson aludía a un «pecado» original y metafísico [24] . La referencia aparecía en la autobiografía del alemán y no mencionaba a Bergson. ¿A qué «pecado» se estaba refiriendo en esas páginas? Según palabras de Einstein, su pecado había sido definir un «reloj ideal» como algo físico (un reloj de verdad) y una entidad ideal (basada en la velocidad de la luz definida como constante). Einstein nunca logró librarse del todo de los críticos que le acusaban de no poder justificar por qué un «reloj de luz» era un «reloj ideal». Por esta misma razón, «un reloj ideal» parecía diferente de «todas las demás cosas». Einstein no podía olvidar que esto desembocaba en una «incoherencia». Pero si él no había definido un «reloj» con este dualismo, o bien su obra tendría que «someterse a una interpretación física» —con el resultado desastroso de «reducir la física a la geometría»—, o bien seguiría siendo un triste tratado técnico sobre los relojes coordinados —lo cual era peor todavía—. Para evitar este riesgo, Einstein decidió abrazar esta incoherencia y tratar un «reloj» tanto ideal como concretamente. Su «pecado» estaba «justificado», decía, porque había aceptado la «obligación […] de redimirlo en una fase posterior» [25] . Pero incluso al final de su vida, seguía siendo incapaz de encontrar una solución.

El físico también confesó que seguía sin sentirse cómodo con que su teoría dependiera tanto de un número concreto: el valor de la velocidad de la luz. Esta constante fundamental parecía arbitraria y demasiado ligada a las telecomunicaciones contemporáneas, pero resaltó que se podía eliminar la presunta arbitrariedad del valor *c* de la velocidad de la luz. Si la unidad de los segundos de las ecuaciones se reemplazara por «lo que tarda la luz en viajar un centímetro», se

podría igualar a uno [26] . Los institutos de metrología podrían embellecer su desconcertante «valor numérico», pues eran menos visibles para el público y se les podía pedir que cambiaran las unidades para sacar el atractivo número uno [27] . Según él, este podía ser un paso en la dirección correcta, pero no era para nada suficiente. ¿Resolvería los debates acerca de la relación entre la concepción universal de Einstein, las tecnologías contemporáneas y los procedimientos prácticos? ¿Solventaría debates aún más amplios acerca de la relación de la ciencia con la tecnología?

Por entonces, su teoría ya había cosechado un gran éxito. Muchos fenómenos y efectos nuevos se describían aludiendo a ella, pero esta contradicción inicial persistía. Einstein admitió que aún no podía describir un «reloj ideal» sacado de una teoría fundamental de «configuraciones atómicas en movimiento». Los «postulados de la teoría no son lo bastante sólidos para deducir de ellos […] una teoría para varas de medir y relojes». Su «fe en la simplicidad —entiéndase, la inteligibilidad— de la naturaleza» le dio esperanzas de encontrar en algún momento futuro «leyes tan sólidas que, en ellas, solo existan constantes racional y completamente determinadas» [28] . Pero, hasta la fecha, el pecado pervivía. ¿Acaso importó algo esta confesión? Lo cierto es que su teoría y su reputación estaban a buen recaudo.

Einstein describió su contribución a la física diciendo que había tomado las «impresiones sensoriales» como punto de partida para entender «ideas» más complejas, revolucionando nuestras teorías del tiempo y el espacio. Con todo, hacia el final de su vida ya no creía que estos componentes básicos —las impresiones sensoriales— se pudieran distinguir claramente del resto de la estructura teórica que con tanto denuedo había construido. Einstein confesó que no había «ninguna» distinción clara entre las «impresiones sensoriales» físicas y las «ideas» mentales. Pero creer en su distinción era un «“pecado original” metafísico» necesario, sin el cual no podríamos adquirir nuevos conocimientos [29] . Si la ciencia no se cimentaba en una base empírica sólida, ¿de dónde sacaba su fuerza? Las matemáticas y la lógica seguirían siendo abstracciones vacías salvo que se vincularan firmemente a observaciones empíricas.

Los cuatro artículos que salieron en 1905 marcaron un antes y un después. El físico revolucionó la física de un modo que no se había visto desde Newton, creando una de las teorías más brillantes y exhaustivas de la historia. No obstante, en 1949 se le «culpaba», decía, porque en el fondo nadie podía hacer una distinción convincente entre el mundo de las sensaciones y el de la mente. ¿Podría haber hecho las cosas de otra manera? Hacia el final de su vida, Einstein era mucho más circunspecto que de joven.

Compara esta confesión con las palabras de Einstein la tarde en que chocó con Bergson: en esa ocasión, porfió en separar los factores subjetivos de los objetivos, adscribiendo a la psicología el estudio del plano subjetivo, a la física el estudio de los hechos objetivos y a la filosofía… pues nada, al menos en lo tocante al estudio del tiempo. Aun así, más adelante admitió que, en su opinión, no se podía dividir de un plumazo lo subjetivo de lo objetivo, o incluso la física de la metafísica. Ya no negaba el papel de la metafísica en la ciencia y, como es bien sabido, se lamentó de que un «fatídico "miedo a la metafísica"» se hubiera convertido en «un mal del filosofar empirista contemporáneo» [30] . Y ya era igual de escéptico con la diferencia entre objetividad y subjetividad. «Para esta distinción conceptual no hay una justificación lógica filosófica». Era una mera «presuposición» la que permitía el «pensamiento físico». Su «única justificación reside en su utilidad», escribió [31] .

¿Qué motivó esta confesión tardía de Einstein? Desde que debatió con Bergson en 1922 hasta que confesó su «pecado original» en 1949, Einstein libró una guerra triunfal contra los filósofos que denegaban a la ciencia su fundamentación en sensaciones objetivamente puras, exentas de las influencias deformantes de la mente. Pero cuando su vida estaba tocando a su fin, Einstein entonó un *mea culpa* . Mucho antes, Bergson había subrayado que este era un problema en la obra del alemán [32] .

Bergson llevaba muerto casi media década cuando Einstein confesó (por decirlo así), pero colegas y alumnos que habían trabajado con él o con sus aliados mantuvieron vivas y legaron muchas de sus ideas. Una nueva generación de pensadores aceptaron las numerosas dificultades que implicaba basar la ciencia exclusivamente en

impresiones sensoriales y en la lógica. Empezaron a reevaluar el papel de la filosofía en la ciencia a nivel más general y reconsideraron algunas de las objeciones que previamente habían obviado: «El metafísico ya no es tratado como un delincuente, sino como un paciente: puede que tenga buenos motivos para decir las cosas extrañas que dice hacer» [33] .

HOMBRE Y MUJER

Cuando acabó el siglo XX , las diferencias entre Einstein y Bergson eran tan enormes como las que había entre un hombre y una mujer [34] . También acabó con una interpretación física de la naturaleza muy arraigada. Este logro científico acarreó consecuencias significativas. Los críticos lamentaron que se hubieran perdido para siempre ciertos aspectos del tiempo: aquellos vinculados a la vida. «Cuanto más perfecto es el instrumento como medidor del tiempo, mejor oculta la flecha del tiempo», se dolió Eddington [35] . Otros denunciaron que los científicos consideraban universales ciertos estándares convencionales que, obviamente, estaban demasiado unidos a tecnologías contemporáneas. Los científicos, advertían los críticos, ponían demasiado el acento en los resultados de las mediciones y los instrumentos, olvidando las propias condiciones que habían permitido la propia medición. Estos debates salieron de los laboratorios y universidades a medida que Einstein y Bergson impulsaron activamente proyectos políticos y culturales antagónicos, en un siglo cada vez más violento.

En sus cartas personales, el físico expresó su preocupación por las paradojas del tiempo de una manera que no se había visto en su obra científica. En una íntima y tierna carta que mandó a Besso desde Princeton, doliéndose por el reciente fallecimiento de su esposa Elsa, confesó que no conseguía asimilar ciertos aspectos del tiempo. Evocando los «treinta años» que habían transcurrido desde que entabló amistad con Besso en la oficina de patentes de Berna, Einstein calculó que representaban «casi 10^{-9} segundos»:

> Ahora recuerdo a menudo y con placer el tiempo que pasamos en la oficina de patentes y no me entra en la cabeza que hayan transcurrido casi treinta años. Esto representa casi 10-9 segundos. Me sorprende que no haya podido hacer más el bien durante ese tiempo [36] .

¿A dónde habían ido todos esos segundos? Parecía imposible dar cuenta de ellos.

El «intelecto» peleó contra el «instinto», dijo Bertrand Russell en su intento de entronizar a Einstein por encima de Bergson [37] . La «espontaneidad» se enfrentó a la «receptividad», manifestó Ernst Cassirer aludiendo directamente a ambos hombres mientras demarcaba proyectos filosóficos rivales [38] . La «ciencia», explicó Martin Heidegger, chocó tan de frente con la «vivencia» que provocó necesariamente un repunte de lo «irracional» [39] . Cuando el físico Percy Bridgman lamentó la división entre la «universalidad de la ciencia» y la «obvia estructura de la experiencia» diaria, los lectores no dudaron en acusarle de aludir tácitamente a los dos hombres [40] . Al principio, Bergson fue comparado con Heráclito de Éfeso; y Einstein, con Parménides de Elea [41] . La filosofía de Bergson se consideró similar a la de san Agustín; Einstein fue acusado repetidamente de aristotélico [42] . Todos estos pensadores antiguos y modernos estaban asociados con formas opuestas de entender el tiempo, reforzando dicotomías mucho mayores que las que caracterizaban la confrontación entre Einstein y Bergson. A medida que se fue acercando el fin de siglo, el «tiempo del universo» y el «tiempo vivido» parecían tan irreconciliables como la ciencia y la filosofía, en un sentido que trascendía el debate que tuvo lugar aquel día [43] .

¿Qué había llevado a Einstein y Bergson a adoptar posturas tan diferentes? ¿Cuál fue la causa de que el siglo XX terminara tan dividido? Estas preguntas nunca fueron articuladas ni respondidas; los dos hombres y la mayoría de sus interlocutores simplemente tomaron partido. Durante el siglo XX , la autoridad para hablar sobre el tiempo fue cambiando sin parar, al son de unas transformaciones ingentes en la estructura jerárquica de la sociedad que afectaron al estatus relativo de científicos, intelectuales y gran público en una cultura de medios de masas dividida en expertos y legos. Fue ganando peso una visión particular del tiempo asociada con la racionalidad y el conocimiento

científicos. La ciencia salió airosa y sometió despóticamente a las humanidades críticas, alejando cada vez más la experimentación artística.

El tiempo de los relojes también fue avanzando, abriéndose paso entre personas que lucharon por sobrevivir en un mundo dividido entre la ciencia y el arte, entre lo público y lo personal, entre lo objetivo y lo subjetivo, entre lo abstracto y lo concreto. Las contradicciones que en su día representaron los dos hombres cobraron vida propia, revelándose tan imperecederas como el propio tiempo.

Paul y Peter, los gemelos de la paradoja de la teoría de la relatividad, han tenido unos hijos estupendos. Lo último que se sabe es que Bob, Alice y Ted viven en Nueva Jersey y Manhattan. «Expresado en términos cuánticos, Alice se puede casar con Bob o con Ted, pero no con los dos», explica el escritor sobre ciencia Dennis Overbye. La teoría de Einstein ha derivado en un «debate apasionadísimo». Las teorías de Stephen Hawking, Juan M. Maldacena y otros pugnan por explicar otra paradoja [1] . La dinámica de formas, una rama de la física teórica, tiene un sistema preferido global y localmente indetectable. Varios experimentos recientes en gravedad cuántica han planteado si la simetría de Lorentz puede romperse en la escala de Planck. Mi opinión es que hay un sistema de referencia preferido que se ha estado ocultando a simple vista: en nuestro humano mundo, en nuestras experiencias diarias, en el arte y en la filosofía.

Las cuestiones que hoy están encima de la mesa —así como su contexto social, institucional y material— son muy diferentes de las que he descrito, aunque sigue habiendo ciertas semejanzas. Vuelven a plantearse cuestiones sobre la relación entre la experiencia individual y la colectiva, y sobre la oposición entre transferencia de información y comunicación, aunque se plantean en otros términos. Una diferencia sí es clarísima: los científicos tienden a abordar estas cuestiones en soledad. Los humanistas brillan por su ausencia en estas conversaciones.

Bergson aún no se ha recuperado de uno de los ataques más agresivos que se le hicieron a fines del siglo XX . Los físicos Alan Sokal y Jean Bricmont le consideraron el comisario principal de una enfermedad general que afectaba a filósofos y académicos radicales: el posmodernismo. Los posmodernos, decían, dibujaban una «conexión histórica con una tradición filosófica que enfatiza la intuición, o la experiencia subjetiva, sobre la razón» [2] . Bergson era su antihéroe. «Uno de los representantes más brillantes de esta doctrina es

indudablemente Bergson, quien se arrogó esta misión hasta que debatió con Einstein sobre la teoría de la relatividad», concluían [3] .

A finales de siglo, varias áreas de la ciencia directamente asociadas con Bergson se solían catalogar como «ciencia posmoderna», una etiqueta que aludía a la investigación poco convencional —generalmente considerada legítima pero muchas veces controvertida— que subrayaba la naturaleza indeterminista del universo y el papel capital de la filosofía dentro de la ciencia [4] . En los setenta, el químico Ilya Prigogine, galardonado unos años más tarde con el Premio Nobel, reseñó una compilación de escritos para la revista *Nature* : en ellos se hablaba sobre Bergson y se citaban fragmentos traducidos de la transcripción del encuentro del 6 de abril de 1922. Prigogine criticó mordazmente la obra de Bergson sobre la relatividad: «La torpeza con la que Bergson analiza la transformación de Lorentz en *Duración y simultaneidad* es tan patética como equivocada es su tesis» [5] . Aunque «Bergson se había "equivocado" claramente con algunos aspectos técnicos», Prigogine tenía ganas de estudiar aquellas facetas del desarrollo temporal que Einstein no había explicado [6] . A medida que estudiaba la flecha del tiempo en la termodinámica e indagaba en cuestiones del indeterminismo en las ciencias físicas, fue irguiéndose cada vez más en un defensor de ciertos aspectos de la obra de Bergson. En lo concerniente a «la famosa discusión entre Bergson y Einstein que tuvo lugar en París en 1922», Prigogine valoró su propia obra científica con arreglo al legado histórico del debate:

> Einstein presentó su teoría de la relatividad especial y Bergson verbalizó algunas dudas respecto a la misma. Es verdad que Bergson no había entendido a Einstein, pero también es verdad que Einstein no había entendido a Bergson. Bergson estaba fascinado con el papel de la creatividad, de la novedad en la historia del universo. Pero Einstein no quería ningún tiempo dirigido. Repitió muchas veces que el tiempo —o más precisamente, la flecha del tiempo— es una «ilusión». Así pues, estas ideologías parecen irreconciliables [7] .

Sus contribuciones científicas intentaron reconciliar los puntos de vista de Bergson con las leyes de la física.

La filósofa Isabelle Stengers, que coescribió con Prigogine *La nueva alianza* , un libro que describía cómo la ciencia y la filosofía podían formar una nueva alianza, retomó el debate entre Einstein y

Bergson en sus últimas publicaciones: «Nuestro escenario es bien conocido; la Société de Philosophie de París, el 6 de abril de 1922» [8] . Para ella, el debate había culminado «con la máxima fuerza» un proyecto que había empezado durante la revolución científica y se había prolongado «los últimos tres siglos», el proyecto de eliminar el cambio y la diversidad (y, por tanto, el tiempo real) de la ciencia y reducirlo a lo «idéntico y lo permanente». Según Stengers, la física moderna había «redescubierto el tiempo» hacía poco, demostrando que «nunca podrá volver a ser reducido a la simplicidad monótona» que Einstein le dio, o a un simple «parámetro geométrico que permite el cálculo» [9] . La teoría del caos y la mecánica cuántica demostraron que el tiempo era mucho más que lo que había sugerido Einstein.

> Hoy, la física ya no niega el tiempo. Reconoce el tiempo irreversible de las evoluciones hacia el equilibrio, el tiempo rítmico de las estructuras cuyo pulso se nutre del mundo del que forman parte, el tiempo bifurcador de evoluciones generadas por la inestabilidad y la amplificación de fluctuaciones, e incluso el tiempo microscópico, que manifiesta la indeterminación de evoluciones físicas microscópicas [10] .

¿La ciencia había reivindicado a Bergson? Aunque algunos pensadores estaban entusiasmados con la «nueva alianza» entre la ciencia y Bergson, muchos otros lamentaban que la ciencia y el mundo simplemente se habían vuelto demasiado posmodernos.

Sokal y Bricmont fueron militantes en las «guerras científicas» de los noventa, una contienda que enfrentó a físicos contra humanistas y que culminó en acusaciones mutuas de calumnias, incompetencia e incluso avaricia que aparecieron en portada de periódicos internacionales. Los caballos de batalla de las guerras científicas eran muy diferentes de los del debate entre Einstein y Bergson, pero muchas veces los autores relacionaban ambos conflictos. La filosofía bergsoniana y las enormes corrientes de filosofía continental conectadas con ella se consideraban los predecesores directos de un nuevo enemigo.

El libro *Impostures intellectuelles* (1997) de Sokal y Bricmont citaba el enfrentamiento entre Einstein y Bergson como el «origen histórico» de la creciente división entre científicos y humanistas [11] . El último capítulo del libro, que se excluyó de la traducción al inglés,

estaba consagrado a exponer el error de Bergson [12] . Según ellos, los malentendidos de Bergson con la relatividad habían manchado a «Deleuze, después de salpicar a Jankélévitch y Merleau-Ponty» [13] .

Como profesores de física, Sokal y Bricmont tacharon la crítica de Bergson de errónea en lo que atañía a su campo. Siguieron ignorando las excusas del francés de que su libro no impugnaba los resultados de la física de la relatividad: «Bergson se equivoca», insistieron, añadiendo que su «error no es un tema filosófico o interpretativo, como se suele creer; tiene que ver con la interpretación de la teoría física y, en el último análisis, entra en conflicto con la experiencia» [14] . Los autores repitieron lo que se había dicho ya muchas veces, empezando por Einstein, e ignoraron la respuesta de Bergson. Ninguna de las hipótesis de Bergson podía influir en los debates que fueran solo físicos: «La teoría se estudió con el objetivo de responder a una pregunta planteada por un filósofo, no ya por un físico». «La física —añadió— no era responsable de responder a esa pregunta» [15] .

Las guerras científicas exacerbaron el conflicto entre científicos y humanistas, perpetuando la opinión de que las filosofías bergsoniana, continental y posmoderna eran anticientíficas. Una de las grandes acusaciones contra todas ellas era que estaban desligadas de la realidad empírica y que fomentaban una forma peligrosa de relativismo, promoviendo una perspectiva de la verdad sujeta a un debate y una revisión interminables, con consecuencias éticas inquietantes. Pero estas teorías —las que colocan la ciencia, el empirismo y la racionalidad a un lado y a Bergson, el desdén por los hechos empíricos y la irracionalidad al otro— no se sostienen. Muchos científicos —incluidos Poincaré, Lorentz y Michelson— o bien eran muy cercanos a Bergson, o bien tenían opiniones que concordaban con su obra, pues se negaban a aceptar la interpretación de Einstein pese a aceptar todos los resultados de los experimentos.

EL TIEMPO EN LA ERA DE LOS ORDENADORES Y FOTODETECTORES

La controversia entre Bergson y Einstein no acabó con el término del siglo XX . Detractores y valedores siguieron debatiendo sobre muchos de los mismos temas. En los años cincuenta el filósofo Adolf

Grünbaum, refiriéndose aún a Bergson, volvió a preguntar si se podía entender el tiempo «sin incluir la retina o el cuerpo del observador humano en el análisis; por no hablar de su flujo de consciencia interior» [16] . Sin embargo, hubo diferencias importantes que timbraron estas discusiones posteriores. En la segunda mitad del siglo XX , se recuperaron viejos argumentos respecto a nuevos tipos de instrumentos. Los ejemplos tempranos de medios de telecomunicaciones, dispositivos de anotación automática y cámaras de cine pronto dieron paso a ordenadores y fotodetectores. Para demostrar que el filósofo no tenía razón y el físico sí, Sokal y Bricmont mencionaron los ordenadores, recordándonos que los observadores reales descritos por Einstein (más tarde conocidos comúnmente como Peter y Paul) podían ser sustituidos por máquinas: «Paul podría ser, por ejemplo, un fotodetector acoplado a un ordenador; y después del experimento todo el mundo podría consultar la memoria del ordenador y ver qué rayo de luz llegaba primero» [17] . Como la prueba de la relatividad se podía extraer de ordenadores automatizados, decían, Bergson estaba equivocado.

¿Estos nuevos avances tecnológicos pusieron punto final al debate? Los defensores de Bergson también empezaron a mencionar estos nuevos instrumentos para probar su tesis (opuesta). Continuaron adoptando una postura contraria, argumentando que los científicos no podían hablar sobre nuevas máquinas automáticas como si nadie las hubiera fabricado y como si no hubieran sido diseñadas para un propósito específico; ni podían ignorar el hecho de que, para que los resultados fueran significativos, tenían que asumir que alguien tenía que acabar siendo testigo de los mismos. Cada grupo continuó arrojando argumentos contra el otro, refiriéndose nuevamente a las tecnologías destacadas de sus épocas respectivas.

Diversos escritores tan variados como Gilles Deleuze y Bruno Latour se unieron a una generación previa de pensadores (Whitehead, Heidegger, Benjamin, Merleau-Ponty) para ofrecer nuevos modelos que replantearan la relación entre ciencia, tecnología y filosofía; y aludieron explícitamente a Einstein o Bergson o a las categorías del

tiempo normalmente asociadas con ellos. Permíteme que profundice en esto.

Merleau-Ponty pidió a Deleuze que escribiera la entrada de Bergson para un volumen que estaba dirigiendo titulado *Les Philosophes célèbres* , que salió en 1956 [18] . Deleuze era el candidato ideal; unos años atrás ya había escrito su primer ensayo sobre Bergson [19] . En 1966 se propuso revivir a toda costa al filósofo publicando *Le Bergsonisme* . Según Alain Badiou, Bergson fue la influencia más importante de Deleuze. «El debate entre Bergson y Einstein [le] enciende mucho los ánimos», explicó un filósofo reciente [20] .

Deleuze veía en la filosofía de Bergson una respuesta al cientificismo omnipresente de su época, pues brindaba a la filosofía un papel que trascendía al de la crítica y el examen de los fundamentos de la ciencia. De Bergson aprendió por qué la filosofía podía seguir siendo tan relevante como la propia ciencia. Deleuze incluyó una trascendental nota al pie en su libro *Le Bergsonisme* acerca de la relación entre la filosofía de Bergson y la teoría de la relatividad e indicó lo que pensaba del debate de Bergson con Einstein: «Se suele afirmar que el razonamiento de Bergson escondía un defecto respecto a Einstein» [21] , añadiendo: «Pero muchas veces también hemos cometido un error con respecto al razonamiento del propio Bergson» [22] . El fallo, según Deleuze, fue tomarse demasiado al pie de la letra los comentarios de Bergson sobre la dilatación del tiempo y olvidar que su tesis principal era comparar un reloj estático con uno en movimiento, lo cual debía verse como la comparación de una «cantidad» con un «símbolo». Con este análisis, Deleuze utilizó el cara cara entre Bergson y Einstein como ejemplo de por qué había que entender que los números y símbolos (que los científicos interpretaban a veces a la ligera como meras cantidades) afectaban a nuestro conocimiento del mundo en términos más generales. Pero el intento de Bergson de «reducir el observador científico (por ejemplo, el viajante fugaz de la relatividad) a un simple símbolo» tampoco era suficiente. Deleuze no estaba satisfecho con hacer «lo que hace Bergson» [23] .

Junto con su colaborador Félix Guattari, Deleuze explicó que estas cuestiones eran el eje de su respuesta a *¿Qué es la filosofía?* (1991). En su libro, que trataba del papel de la filosofía en la edad de la ciencia,

discrepaban del aliado de Einstein, Bertrand Russell, por creer en «datos sensoriales sin sensación» y por haberlos «asimilado a aparatos e instrumentos como el interferómetro de Michelson, o sencillamente la placa fotográfica, la cámara o el espejo que capta lo que no puede ver nadie» [24] . A diferencia de Russell, los dos filósofos se posicionaron en contra de fusionar a la ligera «datos» obtenidos tanto con instrumentos como sin ellos, destacando las diferencias entre ambos. En su opinión, una ironía concreta de los «datos sensoriales sin sensación» era que siempre se estaba «a la espera de que llegara un observador real y los viera». ¿Cómo había que abordar la relación paradójica de los observadores reales con los dispositivos de registro? Los instrumentos de registro, decían, solo funcionaban porque «presuponían» un «observador parcial ideal» [25] .

En sus primeras obras, Deleuze había dicho que, debido al prestigio de la ciencia en la sociedad contemporánea, «debemos preguntarnos por qué sigue existiendo la filosofía, en qué sentido la ciencia no es suficiente». «No basta con decir que la filosofía está en el origen de las ciencias y que fue su madre», dijo. Deleuze sopesaba dos alternativas: «Tradicionalmente la filosofía solo ha contestado a esta pregunta de dos maneras, sin duda porque solo hay dos respuestas posibles». En la primera, la filosofía renunciaba por completo a competir con la ciencia: «Una dice que la ciencia nos aporta un conocimiento de las cosas, y por tanto tiene una cierta relación con ellas, y que la filosofía puede renunciar a rivalizar con la ciencia, puede dejar cosas a la ciencia y presentarse únicamente de un modo crítico, como reflexión sobre este conocimiento de las cosas». Según esta perspectiva, su papel era en esencia reflexivo. En el segundo caso, la filosofía continuaba combatiendo a la ciencia como a un viejo enemigo: «Según la opinión contraria, la filosofía intenta establecer —o más bien restaurar— otra relación con las cosas y, por tanto, otro conocimiento, un conocimiento y una relación que precisamente la ciencia nos esconde y nos deniega, porque solo nos permite concluir y deducir cosas sin presentárnoslas nunca, sin dárnoslas en sí mismas». Para Deleuze, Bergson había elegido la segunda opción: «Es este segundo camino el que sigue Bergson, repudiando las filosofías críticas al mostrarnos en la ciencia, en la actividad técnica, en la inteligencia,

en el lenguaje diario, en la vida social, en la necesidad práctica y, sobre todo, en el espacio, las muchas formas y relaciones que nos separan de las cosas y de su esencia interior» [26] .

Esta segunda opción exigía pensar en qué hacía que algo fuera «esto en vez de aquello, esto en vez de otra cosa». Exigía poner el acento en los aspectos singulares, locales y concretos del lenguaje: «Lo que se arriesga a perder la ciencia, a menos que la filosofía se infiltre en ella, no es tanto la cosa en sí como la diferencia de la cosa, eso que compone su ser, eso que la hace esto en vez de aquello, esto en vez de otra cosa». Desde sus primeras obras Deleuze reparó en la serie de dualismos que caracterizaban la obra de Bergson: «Aquí vemos el significado de los dualismos que tanto gustan a Bergson: aparte de los títulos de muchas de sus obras, cada uno de los capítulos, y el encabezado que precede cada página, denotan un dualismo. Cantidad y calidad, inteligencia e instinto, orden geométrico y orden vital, ciencia y metafísica, lo cerrado y lo abierto son sus figuras más conocidas» [27] . La filosofía de Deleuze y, en particular, su resucitación de Bergson intentaron combatir estos dualismos, al criticar ferozmente la interpretación habitual de la duración bergsoniana como meramente subjetiva, interior o psicológica [28] . Destacó la necesidad de investigar la interacción entre «dos lecturas del tiempo, cada una de las cuales es completa y excluye a la otra» [29] .

En *Logique du sens* (1969), Deleuze identificó dos formas dominantes de entender el tiempo, a las que bautizó como Aión y Cronos. Aunque no citaba personalmente ni a Bergson ni a Einstein en el texto, los dos sentidos del tiempo concuerdan con las posturas que más o menos se asocian —imperfectamente— a sus filosofías. Aión era un tiempo conformado por instantes vacíos, mientras que Cronos era «vasto y profundo». Para Aión, «solo el pasado y el futuro son inherentes al tiempo y dividen cada presente infinitamente». Para Cronos, en cambio, «en el tiempo solo existe el presente, que reúne o absorbe el pasado y el futuro».

Los manuscritos posteriores de Deleuze, coescritos con Félix Guattari, volvieron explícitamente a las figuras de Bergson y Einstein. *Mil mesetas* (1980), un libro reconocido como uno de «los textos

filosóficos más importantes del siglo XX », citó «la confrontación entre Bergson y Einstein sobre el tema de la relatividad» como una clave para entender divisiones trascendentales [30] . Así lo explicaron: «Bergson arrojó luz sobre "dos tipos de multiplicidad muy diferentes": una cualitativa y fusional, la continua, y la otra numérica y homogénea, la discreta». Estas divisiones emulaban muchas otras: «En numerosas ocasiones hemos encontrado todo tipo de diferencias entre dos tipos de multiplicidades: métrica y no métrica; extensiva y cualitativa; centrada y descentrada; arborescente y rizomatosa; numérica y plana; dimensional y direccional; de masas y de fardos; de magnitud y de distancia; de interrupciones y de frecuencia; estriada y lisa» [31] . Si bien Deleuze y Guattari comenzaron explicando que la «estriada» y la «lisa» eran dos maneras opuestas de entender la textura del espacio y el tiempo con referencia directa a Einstein y Bergson, los filósofos pronto empezaron a usar estos términos para entender divisiones mucho más amplias.

Lleno de ambición, el joven filósofo Deleuze vio enseguida la necesidad de ir más lejos y, por ende, superar estos dualismos: ni la ciencia ni la filosofía deberían limitarse a explorar solo uno de los dos elementos que componen estas dualidades. «Pero debemos ir más allá», escribió [32] . ¿Cómo?

«EL RETRATO MÁS INJUSTO DE LA CIENCIA»

El filósofo Bruno Latour aludió al debate como un «*locus classicus* » para analizar la relación entre la ciencia y otras áreas de la cultura:

> No hay mejor manera de plantear esta cuestión que el diálogo chapucero (bueno, no fue realmente un diálogo, aunque esta es la idea) entre Henri Bergson y Albert Einstein en París en 1922. Bergson había estudiado a fondo la teoría de la relatividad de Einstein y escribió un grueso libro sobre ella, pero Einstein solo se dignó a hacer unos pocos comentarios despectivos acerca del argumento de Bergson. Después de que Bergson hablara durante treinta minutos, Einstein hizo una intervención lacónica de dos minutos, que culminó con esta frase lapidaria: «El tiempo de los filósofos no existe; solo queda un tiempo psicológico que difiere del del físico» [33] .

Enfrentó las «cuestiones de preocupación» con las «cuestiones de hecho» aludiendo a Bergson y a Einstein, las cuales, como muchas

otras categorías binarias, se han convertido en símbolos arraigados en nuestras divisiones culturales [34] . «¿Podemos hacerlo mejor al principio del siglo XX I?», se preguntó [35] .

Cuando faltaban unos años para acabar el siglo XX , Latour estudió el concepto del tiempo de Bergson y tachó sus argumentos contra Einstein del «retrato más injusto de la ciencia» [36] . A pesar de distanciarse de la crítica de Bergson, las semejanzas entre él y Latour eran evidentes. «En realidad, la base del argumento de Bergson no difiere de la de Latour», explicó el sociólogo Michel Callon [37] . Latour dijo que la postura de Bergson se solía descartar porque se la acusaba de lidiar exclusivamente con la subjetividad: «Einstein argumentaba que solo había un tiempo y espacio, el de la física, y que lo que Bergson estaba buscando no era más que tiempo subjetivo, el de la psicología». Según Latour, la manera en que Einstein trató a Bergson acabó siendo un método típico de los científicos para abordar todo lo que no fuera ciencia, incluyendo la filosofía, la política y el arte. Aunque el retrato que había hecho Bergson de la ciencia de Einstein había sido «injusto», el retrato de la filosofía de Einstein también era tendencioso: «Reconocemos aquí el método clásico en que los científicos lidian con la filosofía, la política y el arte: "Lo que decís puede ser bello e interesante, pero carece de relevancia cosmológica porque solo atañe a los elementos subjetivos, el mundo vivido, no el mundo real"» [38] .

El plan de Latour era preguntar: «¿Se puede dar a Bergson otra oportunidad para presentar su tesis de que no, no está hablando sobre el tiempo y el espacio subjetivos, sino que está proponiendo una alternativa a la cosmología de Einstein?» [39] . ¿Pero cómo? Uno podría empezar adoptando otra concepción metafísica del tiempo, concluyendo, con Latour, que no es «coherente y homogénea» [40] . Una de las razones por las que «nunca hemos sido modernos», argumentaba, era que el tiempo —incluido el histórico— no era algo que se pudiera poner en fila o sumar como meros números enteros de una regla. Cuando pedía a los lectores que rechazaran «la idea de un tiempo coherente y homogéneo que avanzara al paso de la oca», les

estaba instando a cuestionar la misma posibilidad de modernidad como la hemos conocido [41] .

DESPUÉS DE EINSTEIN Y BERGSON

Las divisiones entre Einstein y Bergson, entre la ciencia y la filosofía y entre las nociones opuestas del tiempo siguen siendo mucho más grandes que el auténtico conflicto entre los dos hombres. Lo preceden y lo superan. Los llamamientos a abandonar y trascender estos dualismos se han expandido por todas partes [42] . «Cosas que hablan», «cosas intangibles», «semiótica material» y «objetos epistémicos» son todas etiquetas que usan los expertos contemporáneos para plasmar el terreno intermedio de las dicotomías dualistas.

¿Qué pasa si continuamos la labor y reinterpretamos el debate de forma que ya no aceptemos los términos binarios asociados con Einstein y Bergson como manifiestos e inevitables? ¿Qué pasa con nuestra comprensión de la ciencia y de la historia si aparcamos estas categorías binarias —como la objetividad-subjetividad y la naturaleza-política— y estudiamos, en cambio, cómo se reforzaron estas categorías en ciertos momentos? Para empezar, el resultado de la confrontación entre Bergson y Einstein ya no parece tan diáfano como antes.

Nuestras razones para proseguir la lucha se desvanecen. En lugar de apoyar a uno o al otro, podemos asumir que nuestro universo está repleto de relojes, ecuaciones y ciencia, tanto como de sueños, recuerdos y humor.

NOTAS

1. PREMATURO

1 «Diálogo»: Marie Cariou, Bergson et Bachelard, *Questions* , Presses Universitaires de France, París, 1995, pág. 90; «teatro»: Jean Langevin y Michel Paty, «Le Séjour d'Einstein en France en 1922», *Fundamenta Scientiae* , n.º 33 (1979): pág. 27.

2 Svante Arrhenius, discurso de presentación del 10 de diciembre de 1922 en *Nobel Lectures in Physics (1901-1921)* , World Scientific, Singapur, 1998, pág. 479; cita también incluida en Abraham Pais, «Subtle is the Lord…»*: The Science and the Life of Albert Einstein* , Clarendon Press, Oxford, 1982, pág. 510; Abraham Pais, *Einstein Lived Here* , Clarendon Press, Oxford, 1994, pág. 75. Aunque Pais mencionó la alusión a Bergson durante la presentación, no le atribuyó ningún significado. «¿Por qué Einstein no ganó el Premio Nobel por su teoría de la relatividad? Sobre todo, creo que el motivo fue que la Academia recibió mucha presión por galardonarle». «How Einstein Got the Nobel Prize», en Pais, «Subtle is the Lord...», págs. 502-512, en pág. 511.

3 Isaac Benrubi, *Souvenirs sur Henri Bergson* , Delachaux & Niestle, Neuchâtel, 1942, pág. 104.

4 «La Théorie de la relativité: séance du 6 avril 1922», *Bulletin de la Société française de philosophie* 22, n.º 3 (1922). Parafraseado como «More Einsteinian than Einstein» en Henri Bergson, *Durée et simultanéité: à propos de la théorie d'Einstein* , ed. Élie During, 4.ª ed., Presses Universitaires de France, París, 2009, pág. 55.

5 Wyndham Lewis, *Time and Western Man* , Black Sparrow Press, Santa Rosa, 1993, pág. 48.

6 «La Théorie de la relativité», pág. 107.

7 Charles Nordmann, «Einstein à Paris», *Revue des deux mondes* 8 (1922): pág. 26.

8 Embajador alemán en París, comunicación al Ministerio de Extranjería, citada en Siegfried Grundmann, *Einsteins Akte* , Springer-Verlag, Berlín, 1998, pág. 212.

9 «Multitudes enloquecidas con una teoría que claramente no comprendían», en Louis Dunoyer, «Einstein et la relativité (I)», *La Revue universelle* 9, n.º 2 (15 de abril de 1922): pág. 180.

10 *Ib* .

11 *Ib* ., pág. 179.

12 Bergson, *Durée et simultanéité* .

13 Para el tema de la «intuición» contra la «razón» en la obra de Bergson, véase Bertrand Russell, *Mysticism and Logic* , Doubleday and Co., Garden City (Nueva York), 1957, pág. 16; Arthur O. Lovejoy, *The Reason, the Understanding, and Time* , Johns Hopkins Press, Baltimore, 1961, pág. 68; George Santayana, *Winds of Doctrine: Studies in Contemporary Opinion* , C. Scribner's Sons, Nueva York, 1913, pág. 63.

14 Alan D. Sokal y Jean Bricmont, *Imposturas intelectuales* , Paidós, Barcelona, 1999.

15 Paul Andrew Ushenko, «Einstein's Influence on Contemporary Philosophy», en *Albert*

Einstein: Philosopher-Scientist , ed. Paul Arthur Schilpp, Open Court, La Salle (Illinois), 1949, pág. 609.

16 Pais, «Subtle is the Lord...», pág. 510.

17 *The Collected Papers of Albert Einstein* (el suplemento de la traducción inglesa) no incluye el comentario de Bergson. Véase documento 131, vol. 13, págs. 129-131.

18 Hermann Weyl, *Space-Time-Matter* , Methuen and Co., Londres, 1922, pág. 174.

19 Hermann Minkowski, «Raum und Zeit», *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* 18 (1909): pág. 75. Conferencia dada en el octagésimo Naturforscher Versammlung, Colonia, en fecha 21 de septiembre de 1908.

20 Para la influencia de Bergson sobre Virginia Woolf, véase Birgit Van Puymbroeck, «"Time in the Mind" vs. "Time on the Clock": Modernism, Bergson and Woolf's to the Lighthouse», trabajo para Máster en Lengua y Literatura: Frans-Engels, Universidad de Gante, Facultad de Artes y Filosofía. Para las semejanzas entre Bergson y Faulkner, véase Walter J. Slatoff, *Quest for Failure: A Study of William Faulkner* , Cornell University Press, Ithaca (Nueva York) 1960.

21 Para algunos artistas y escritores, sobre todo más adelante en Estados Unidos, Einstein representaría la creatividad, más que la mecanización.

22 Walter Arnold Kaufmann, *From Shakespeare to Existentialism: Studies in Poetry, Religion, and Philosophy* , Beacon Press, Boston, 1959, pág. 326.

23 Charles Nordmann, *Notre maître le temps* , Hachette, 1924, pág. 6.

24 Roland Barthes, «The Brain of Einstein», en *Mythologies* , Hill and Wang, Nueva York, 1972. Para ver cómo se describen los mechones de pelo de Bergson como «reliquias sagradas», véase R. C. Grogin, *The Bergsonian Controversy in France: 1900-1914* , The University of Calgary Press, Calgary, 1988, ix.

25 Herbert Dingle, prefacio de *Duration and Simultaneity* , Bobbs-Merrill Company, Indianápolis, 1965, xv.

26 Gilles Deleuze, *Cinema 1: The Movement-Image* , trad. Hugh Tomlinson y Barbara Habberjam, University of Minnesota Press, Mineápolis, 1986, pág. 60.

27 Para una comparación extensa de sus diferencias, véase Élie During, *Bergson et Einstein: la querelle du temps* , Presses Universitaires de France, París, 2013, y la tesis doctoral de Laura Fontcuberta Famadas, «La disputa Einstein-Bergson», tesis doctoral en la Universidad Autónoma de Barcelona, 2005.

28 André George, «Bergson et Einstein», *Les Documents de la vie intellectuelle* , enero de 1930, pág. 52.

29 Pierre Lecomte du Noüy, *Biological Time* , Methuen and Co., Londres, 1936, pág. 127.

30 Bergson agradeció a Einstein su postal en la carta que le envió el 18 de junio de 1925 desde París. Reimpreso en Angelo Genovesi, «Henri Bergson: Lettere a Einstein», *Filosofia* 49, n.º 1 (1998), pág. 31, y en Albert Einstein, *Correspondances françaises* , vol. 4, pág. 39.

31 Carta de Einstein a Heinrich Zangger, después del 27 de diciembre de 1914, Berlín.

32 Jacques Chevalier, *Entretiens avec Bergson* , Plon, París, 1959, pág. 34.

33 Dennis Overbye, *Einstein in Love* , Penguin, Nueva York, 2000, pág.135.

34 Nordmann, *Notre maître le temps* , pág. 156.

35 Hans Reichenbach, «The Philosophical Significance of the Theory of Relativity», en *Albert Einstein: Philosopher-Scientist* , ed. Paul Arthur Schilpp, Open Court, La Salle (Illinois), 1949, págs. 309-310.

36 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 77.

37 Einstein revisó su tesis de que la velocidad de la luz en el vacío es constante e independiente del movimiento de su fuente en la posterior teoría de la relatividad general, en la que varía con la fuerza de los campos gravitatorios y se puede alterar significativamente al pasar cerca de agujeros negros.

38 Para la acogida de la filosofía de Bergson, véase François Azouvi, *La Glorie de Bergson : essai sur le magistère philosophique* , Gallimard, París, 2007, pág. 262.

39 La comparación de Sócrates y Kant es de Édouard Le Roy. Citado en Richard A. Cohen, «Philo, Spinoza, Bergson: The Ride of an Ecological Age», en *The New Bergson* , ed. John Mullarkey, Manchester University Press, Manchester (Reino Unido) 1999, pág. 18.

40 John Dewey, prefacio de *A Contribution to a Bibliography of Henri Bergson* , Columbia University Press, Nueva York, 1912; también citado en Cohen, «Philo, Spinoza, Bergson», pág. 18.

41 William James citado en Cohen, «Philo, Spinoza, Bergson», pág. 18.

42 Carta de James a Bergson, 14 de diciembre de 1902, en William James, *The Letters of William James* vol. 2, Atlantic Monthly, Boston, 1920, pág. 179; también citado en Grogin, *Bergsonian Controversy* , pág. 58.

43 Jean Wahl, «At the Sorbonne», en *The Bergsonian Heritage* , ed. Thomas Hanna, Columbia University Press, Nueva York, 1962, pág. 153; también citado en Cohen, «Philo, Spinoza, Bergson», pág. 18.

44 Grogin, *Bergsonian Controversy* , pág. 207.

45 «El mayor pensador del mundo»: Frédéric LeFèvre, «Une heure avec Maurice Maeterlinck», *Les Nouvelles littéraires* (7 de abril de 1928): pág. 8; también citado en John Mullarkey, «Introduction: La Philosophie Nouvelle, or Change in Philosophy», en *The New Bergson* , ed. John Mullarkey, Manchester University Press, Manchester (Reino Unido), 1999, pág. 1; « el hombre más peligroso»: W. Lippman, «The Most Dangerous Man in the World», *Everybody's Magazine* 27 (1912).

46 «Hechicero»: Gilbert Maire, «Les années de Bergson a Clermont-Ferrand», *Glanes* 2 (marzo-abril de 1949): pág. 20; también citado en Grogin, *Bergsonian Controversy* , pág. 107; «salvador de Francia»: Frank Grandjean, *Une révolution dans la philosophie. La doctrine de M. Bergson* , Atar, Ginebra y París, 1916, pág. 211.

47 Grogin,*Bergsonian Controversy* , ix.

48 «Mr. Balfour's Objection to Bergson's Philosophy», *Current Literature* 51, n.º 6 (1911).

49 Theodore Roosevelt, «The Search for Truth in a Reverent Spirit», *Outlook* 99 (1911).

50 Raïssa Maritain, *We Have Been Friends Together: Memoirs* , trad. Julie Kernan, Longmans, Londres, 1942, pág. 84.

51 Morris R. Cohen, «The Insurgence Against Reason», *Journal of Philosophy* 22, n.º 5 (1925).

52 Isaiah Berlin, «Impressionist Philosophy», *London Mercury* 32, n.º 191 (1935); también citado en Mullarkey, «Introduction: La Philosophie Nouvelle», pág. 5.

53 Bertrand Russell, «The Philosophy of Bergson», *Monist* 22 (1912): pág. 323.

54 William Albert Levi, *Philosophy and the Modern World* , Indiana University Press, Bloomington, 1970, pág. 65; también citado en Grogin, *Bergsonian Controversy* , pág. 29.

55 Grogin, *Bergsonian Controversy* , págs. 39, 56.

56 P. A. Y. Gunter, ed. *Bergson and the Evolution of Physics* , University of Tennessee Press, Knoxville, 1969, págs. 17-18. Este criterio fue revocado posteriormente por el padre Antonin-Dalmace Sertillanges, autor de *Avec Henri Bergson* .

57 Cristina Chimisso, «Introduction» en Bachelard, *The Dialectic of Duration* , Clinamen Press, Manchester, 2000.

58 Gunter, *Bergson and the Evolution of Physics* , págs. 3-42.

59 Grogin, *Bergsonian Controversy* , ix.

60 «Al francés no le gusta el judío, a este no le gusta el árabe y a este último no le gusta el hombre negro. Al árabe se le dice: “Si eres pobre, es porque el judío te ha engañado y te lo ha quitado todo”. A los judíos se les dice: “No tenéis el mismo rango que los árabes porque, en verdad, sois blancos y tenéis a Bergson y Einstein”. A los hombres negros se les dice: “Sois los mejores soldados del Imperio francés; los árabes se creen superiores a vosotros, pero se equivocan”». En «The So-Called Dependency Complex of the Colonized», Frantz Fanon, *Black Skin, White Masks* , Grove Press, Nueva York, 2008, pág. 83. En el original francés: «*Vous n’êtes pas sur le même pied que les Arabes parce qu’en fait vous êtes blancs et que vous, avez Bergson et Einstein* ».

61 En opinion del aclamado escritor y editor chino Zhao Jiabi, sus ideas del tiempo y el espacio modelaron la literatura occidental. Zhao Jiabi, «Xieshizhuyizhe de Shitaiyin [Gertrude Stein, la realista]», *Wenyi fengjing* [Paisaje literario] 1, n.º 1 (1934).

62 Nordmann, *Notre maître le temps* , pág. 160.

63 *Ib* ., pág. 161.

64 *Ib* .

65 «Doble monólogo»: Andre Robinet, «Notes des éditeurs»; «la torre de Babel»: Nordmann, *Notre maître le temps* , pág. 157.

66 Dingle, prefacio, xvi.

67 Bernadette Bensaude-Vincent, «When a Physicist Turns on Philosophy: Paul Langevin (1911-39)», *Journal of the History of Ideas* 49, n.º 2 (1988): pág. 332.

68 «*Locus classicus* »: Bruno Latour, «Some Experiments in Art and Politics», *E-Flux* 23 (2011); Michel Callon, «Whose Imposture? Physicists at War with the Third Person», *Social Studies of Science* 29, n.º 2 (1999): pág. 272.

69 Carta de Paul Valéry a Bergson, 25 de junio de 1934, Niza, en *Mélanges* , págs. 1511-1512.

70 Bensaude-Vincent, «When a Physicist Turns on Philosophy», pág. 323.

71 Keith Ansell Pearson, *Germinal Life: The Difference and Repetition of Deleuze* , Routledge, Londres, 1999, pág. 226n2.

72 H. C. Browne, «Einstein’s Paradox», *Nature* 110, n.º 2768 (18 de noviembre de 1922): pág. 669.

73 Alain, *Propos* , Gallimard, París, 1956, págs. 386-387; también citado en Bensaude-Vincent, «When a Physicist Turns on Philosophy», pág. 331.

2. «MÁS EINSTEINIANO QUE EINSTEIN»

1 Antonina Vallentin, *The Drama of Albert Einstein* , Doubleday, Nueva York, 1954, pág. 107.

2 Sobre esta cuestión, véase Michel Biezunski, *Einstein à Paris : le temps n'est plus* ..., Presses Universitaires de Vincennes, Vincennes, 1991.

3 Johannes Stark, *Deutsche Tageszeitung* , 4 de abril de 1922; también citado en David E. Rowe y Robert Schulmann, ed., *Einstein on Politics: His Private Thoughts and Public Stands on Nationalism, Zionism, War, Peace and the Bomb* , Princeton University Press, Princeton (Nueva Jersey), 2007, págs. 13-14.

4 Max Planck según Einstein. En la carta de Einstein a Langevin de 13 de marzo de 1922. Albert Einstein, *Correspondances françaises* , vol. 4, Oeuvres Choisies, Éditions du Seuil, París, 1989, pág. 168.

5 Reportaje de periódico citado en Thomas Levenson, *Einstein in Berlin* , Bantam Books, Nueva York, 2003, pág. 261.

6 Xavier Léon en «La Théorie de la relativité», pág. 92.

7 *Ib* ., pág. 91.

8 *Ib* .

9 Nordmann, *Notre maître le temps* , pág. 6.

10 La primera invitación de Einstein llegó de la Liga de los Derechos del Hombre, que estaba vinculada a la asociación Bund Neues Vaterland a la que pertenecía.

11 Para la decision de Einstein de ir a París, véase Otto Nathan y Heinz Norden, ed., *Einstein on Peace* , Avenel, Nueva York, 1960, págs. 42-54.

12 Langevin, citado en la carta de Einstein a la Academia Prusiana de las Ciencias del 13 de marzo de 1922.

13 La primera vez que Einstein publicó su teoría en 1905, pasó casi desapercibida en comparación con la obsesión, por así decirlo, que despertó más de una década y media después.

14 *Times* , 7 de noviembre de 1919; *The New York Times* , 10 de noviembre de 1919.

15 Paul Johnson, *Modern Times: The World from the Twenties to the Nineties* , Harper Collins, Nueva York, 1991, pág. 1.

16 Carta de Einstein a Marcel Grossmann, 12 de septiembre de 1920 [Berlín].

17 Walter Isaacson, *Einstein: His Life and Universe* , Simon and Schuster, Nueva York, 2007, pág. 267.

18 El encuentro se narró en «La Théorie de la relativité: séance du 6 avril 1922» y se ha reeditado muchas veces: Henri Bergson, *Écrits et paroles* , ed. Rose-Marie Mossé-Bastide, Bibliothèque de philosophie contemporaine, Presses Universitaires de France, París, 1957; Henri Bergson, «Discussion avec Einstein», en *Mélanges* , Presses Universitaires de France, París, 1972; y Henri Bergson, «Einstein et Bergson, 1922», en *Durée et simultanéité* . En Gunter, *Bergson and the Evolution of Physics* , págs. 128-135 se puede encontrar un fragmento traducido.

19 Carta de Einstein a Paul Langevin, 6 de marzo de [1922], [Berlín].

20 Carta de Einstein a Paul Ehrenfest, 15 de marzo de [1922], [Berlín].

21 Carta de Einstein a Maurice Solovine, 14 de marzo de 1922, Berlín.

22 Durante su último curso de instituto en Aarau, Einstein sacó su nota más baja en francés. John J. Stachel, prefacio a la edición centenaria, *Einstein's Miraculous Year: Five Papers that Changed the Face of Physics* , ed. John J. Stachel, Princeton University Press, Princeton (Nueva Jersey), 2005, XX .

23 Maurice Montabre, «Une heure avec Einstein», *L'Intransigeant* , 10 de abril de 1922; también citado en Biezunski, *Einstein à Paris* , pág. 45.

24 «La Théorie de la relativité», pág. 91.

25 «La Théorie de la relativité», pág. 101.

26 *Ib* ., pág. 102.

27 *Ib* ., pág. 107.

28 *Ib* .

29 «Significado objetivo»: *ib* ., pág. 99; «Hay sucesos objetivos»: *ib* ., pág. 107.

30 *Ib* ., pág. 99.

31 Nordmann, *Notre maître le temps* , pág. 177.

32 Carta de Einstein a Elsa Einstein, 9 [8] de abril de 1922 [París].

33 Bergson, *Durée et simultanéité* , v.

34 *Ib* ., pág. 2.

35 Para el tema de la unidad, véase Gerald Holton, *Thematic Origins of Scientific Thought; Kepler to Einstein* , Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts), 1973.

36 Gerald Holton, «Einstein and the Cultural Roots of Modern Science», *Daedalus* 127, n.º 1 (1998): pág. 21.

37 Para la influencia de Ravaisson sobre Bergson, véase Jimena Canales, «Movement before Cinematography: The High-Speed Qualities of Sentiment», *Journal of Visual Culture* 5, n.º 3 (2006): págs. 275-294.

38 De Jacques Chevalier, Secrétaire général à l'Instruction publique del 11 de septiembre al 13 de diciembre de 1940.

39 Carta de Einstein a Besso, 9 de junio de 1937, [Princeton]. De Albert Einstein y Michele Besso, *Correspondance 1903-1955* , trad. Pierre Speziali, Hermann, París, 1979, págs. 184-185.

40 Carta de Einstein a Paul Ehrenfest, 22 de marzo de 1919.

41 «Testamento de Bergson», 8 de febrero de 1937, en Henri Bergson, *Correspondances* , Presses Universitaires de France, París, 2002, págs. 1669-1671.

42 Carta de Einstein a Elsa Einstein, 31 de agosto [1917], Gottmadingen, Württemberg.

43 Carta de Einstein a Elsa Einstein, [29 de marzo de 1922, París].

44 «Felicidad ininterrumpida»: James Lee Christian, *Philosophy: An Introduction to the Art of Wondering* , 7.ª ed., Harcourt Brace College Publishers, Fort Worth, 1998, pág. 201.

45 Marcel Bataillon, «At the Collège de France», en *The Bergsonian Heritage* , ed. Thomas Hanna, Columbia University Press, Nueva York, 1962, pág. 110.

46 «Notas», *Philosophical Review* 31, n.º 3 (1922).

47 Jacques Chevalier, *Henri Bergson* , trad. Lilian A. Clare, Rider and Co., Londres, 1928, págs. 67-68. Otras direcciones son «47 boulevard Beausejour», «32 rue Vital» y «31 rue

d'Erlanger»: Chevalier, *Entretiens avec Bergson* , pág. 21.

48 Citado en Hubert Goenner, *Einstein in Berlin, 1914-1933* , C. H. Beck, Múnich, 2005, pág. 272.

49 Citado en *ib* .

50 Ilya Prigogine tachó su diferencia de «ideológica». Prigogine, «The Arrow of Time: Inaugural Lecture», International Center for Relativistic Astrophysics, Pescara (Italia), 1999; Giorgio Agamben, *Infancy and History: Essays on the Destruction of Experience* , Verso, Londres, 1993, pág. 91.

51 Para leer una nota sobre el juego sutil de Bergson con las mayúsculas, véase Élie During, «Introduction au dossier critique», en Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 237.

52 Prefacio de la segunda edición ampliada de 1923 (que ya contenía los tres apéndices destinados a responder a algunas de las objeciones más sólidas planteadas por los físicos), Bergson, *Durée et simultanéité* , ix. Aunque interpreto esta frase igual que Élie During («*Cet énoncé, pris à la lettre, est évidemment innacceptable pour un physicien* »), considero que la mayúscula de «Tiempo» indica una diferencia respecto de la noción de los físicos. During, «Dossier critique: I. Notes», pág. 253.

53 Apéndice 3 en la segunda edición ampliada de 1923, Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 208.

54 Thomas Hanna, «Introduction», en *The Bergsonian Heritage* , ed. Thomas Hanna, Columbia University Press, Nueva York, 1962, pág. 23.

55 Alan D. Sokal y Jean Bricmont, *Fashionable Nonsense: Postmodern Intellectuals' Abuse of Science* , Picador, Nueva York, 1998, pág. 176. También atribuyen este error a la interpretación de la relatividad de Merleau-Ponty.

56 Otra formulación del fallo de Bergson se centró en su comparación de los efectos de la teoría de la relatividad con la contracción perspectiva ilusoria en el tamaño de los objetos lejanos. Para la relación de la teoría de la relatividad con la ciencia de la perspectiva, véase Jean-Marc Lévy-Leblond, «Le Boulet d'Einstein et les boulettes de Bergson», en *Annales Bergsoniennes* 3, ed. Frédéric Worms, *Bergson et la science* , Presses Universitaires de France, París, 2007.

57 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 65.

58 Henri Bergson, «Les Temps fictifs et le temps réel», *Revue de philosophie* 31, n.º 3 (1924): pág. 248. Reeditado como «Les Temps fictifs et le temps réel», en *Mélanges* , ed. Andre Robinet, Presses Universitaires de France, París, 1972, págs. 1432-1449; «Les Temps fictifs et le temps réel», en *Durée et simultanéité: à propos de la théorie d'Einstein* , ed. Élie During, Presses Universitaires de France, París, 2010, págs. 417-430. Traducido en Gunter, *Bergson and the Evolution of Physics* , págs. 168-186.

59 Carta de Bergson a Lorentz, 9 de noviembre de 1924, Paris, en Bergson, *Correspondances* , págs. 1119-1122, en la pág. 1122. Reeditado con anotaciones en Henri Bergson, *Écrits philosophiques* , ed. Arnaud Bouaniche *et al* ., Quadrige, Presses Universitaires de France, París, 2011, págs. 556-559.

60 George, «Bergson et Einstein», pág. 60; también citado en André Metz, «Bergson, Einstein et les relativistes», *Archives de philosophie* 22 (1959): pág. 378.

61 Thomas Hanna, ed. *The Bergsonian Heritage* , Columbia University Press, Nueva York, 1962, pág. 23. Para ver un texto posterior sobre la misma cuestión, véase Andrew C.

Papanicolaou y pág. A. Y. Gunter, *Bergson and Modern Thought: Towards a Unified Science* , Models of Scientific Thought, Harwood Academic Publishers, Coira (Suiza), 1987.

62 Hervé Barreau, «Bergson et Einstein: à propos de Durée et simultanéité», *Les Études bergsoniennes* , n.º 10 (1973): pág. 167.

63 Auguste Champetier de Ribes, «Two Hundred and Fifteenth Day, Friday, 30 August 1946, Morning Session», en *Trial of the Major War Criminals before the International Military Tribunal* , Tribunal Militar Internacional en Núremberg, Alemania, 1948, pág. 22: pág. 298.

64 «—El presente puro es el progreso escurridizo del pasado devorando el futuro. En verdad, toda sensación es ya un recuerdo.

Hoshino levantó los ojos, con la boca entreabierta, y la miró a la cara.

—¿De quién es eso?

—De Henri Bergson —respondió, lamiendo el semen de la punta del pene.

[…]

—No se me ocurre nada concreto, ¿pero podrías intentarlo con más cháchara filosófica de esa? No sé por qué, pero igual así no me corro tan rápido. Si no, lo soltaré bastante rápido».

Haruki Murakami, *Kafka on the Shore* , trad. J. Philip Gabriel, Vintage International, Nueva York, 2005, pág. 273.

65 Patrick Romanell, «Bergson in Mexico: A Tribute to José Vasconcelos», *Philosophy and Phenomenological Research* 21 (1961).

66 El grupo «Ateneo de la Juventud» fue fundado por José Vasconcelos y Antonio Caso en México con el fin explícito de leer a Bergson y otros humanistas.

67 Ahmet Hamdi Tanpinar, *The Time Regulation Institute* , trad. Alexander Dawe, Penguin, Nueva York, 2013, pág. 135.

68 Chevalier,*Entretiens avec Bergson* , pág. 44.

69 Jacques Maritain, *Réflexions sur l'intelligence et sur sa vie propre* , Nouvelle Libraire Nationale, París, 1926, pág. 229.

70 Para algunos de los viajes de Einstein, véase Siegfried Grundmann, *The Einstein Dossiers: Science and Politics* , Springer, Berlín, 2005.

71 Miguel Masriera Rubio, «La verdad sobre Einstein», *La Vanguardia* , 15 de enero de 1925.

72 Alfonso Reyes, *Einstein: Notas de Lectura* , Fondo de Cultura Económica, México, 2009, pág. 33. Notas escritas en 1938 y revisadas en 1956.

73 Satosi Watanabe, «Le Concept de temps en physique moderne et la durée pure de Bergson», *Revue de métaphysique et de morale* 56: págs. 128-142.

74 Yoav Di-Capua, «Arab Existentialism: An Invisible Chapter in the Intellectual History of Decolonization», *American Historical Review* 117, n.º 4 (2012).

75 *Matière et mémoire* (1896), *Le Rêve* (1901), *Le Rire* (1900).

76 Ned Markosian, «Time», en *Stanford Encyclopedia of Philosophy* , ed. Edward N. Zalta (invierno de 2010).

77 Irwin Edman, «Introduction» de *Creative Evolution* , The Modern Library, Nueva York, 1944, ix, citado en pág. A. Y. Gunter, «Bergsonian Method and the Evolution of

Science», en *Bergson and the Evolution of Physics* , ed. pág. A. Y. Gunter, University of Tennessee Press, Knoxville, 1969, pág. 20.

78 Reichenbach, «The Philosophical Significance of the Theory of Relativity», pág. 306.

79 Sabemos mucho más sobre el pequeño papel que desempeñó el experimento en la formulación y la acogida del primer trabajo de Einstein sobre la relatividad. La obra clásica y original en sugerir esta tesis es Gerald Holton, «Einstein, Michelson, and the "Crucial" Experiment», *Isis* 60 (1969).

80 J. C. Hafele y Richard E. Keating, «Around-the-World Atomic Clocks: Predicted Relativistic Gains», *Science* , n.º 177 (1972).

81 Arnold Sommerfeld, «To Albert Einstein's Seventieth Birthday», en *Albert Einstein: Philosopher-Scientist* , ed. Paul Arthur Schilpp, Open Court, La Salle (Illinois), 1949, pág. 103.

82 Paul Valéry, *L'ldée fixe: Socrate et son médecin* , Oeuvres de Paul Valéry. Editions de la N. R. F., París, 1936.

83 Para la comparación con Newton, véase Gerald Holton, «On the Origins of the Special Theory of Relativity», en *Thematic Origins of Scientific Thought* , Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts), 1973.

84 Arthur I. Miller, *Einstein, Picasso: Space, Time and the Beauty That Causes Havoc* , Basic Books, Nueva York, 2001. Para leer una perspectiva diferente, véase Linda Dalrymple Henderson, «Einstein and 20th-Century Art: A Romance of Many Dimensions», en *Einstein for the 21st Century: His Legacy in Science, Art, and Modern Culture* , ed. Peter L. Galison, Gerald Holton y Silvan S. Schweber, Princeton University Press, Princeton (Nueva Jersey), 2008.

85 Sobre Matisse y Bergson, véase Mark Antliff, «The Rhythms of Duration: Bergson and the Art of Matisse», en *The New Bergson* , Manchester University Press, Manchester, 1999; Caroline A. Jones, «Rendering Time», en *Einstein for the 21st Century: His Legacy in Science, Art, and Modern Culture* , ed. Peter L. Galison, Gerald Holton y Silvan S. Schweber, Princeton University Press, Princeton (Nueva Jersey), 2008.

86 Marcel Proust, «Letter to George de Lauris», en *Letters of Marcel Proust* , ed. y trad. Mina Curtis, Random House, Nueva York, 1949, pág. 197; Grogin, *Bergsonian Controversy* , pág. 166.

87 Enid Starkie, «Bergson and Literature», en *The Bergsonian Heritage* , ed. Thomas Hanna, Columbia University Press, Nueva York, 1962, pág. 98. Proust también quitó hierro a la influencia de Bergson en su obra.

88 Grogin, *Bergsonian Controversy* , pág. 192.

89 *Ib* ., págs. 119, 185, 186.

90 Criton, seudónimo de Charles Maurras, *Action française* 3 (10 de abril de 1913).

91 Charles Maurras, «À propos de Bergson», *Action française* 1, n.º 42 (11 de febrero de 1914); también citado en François Azouvi, *La Glorie de Bergson* , pág. 168.

92 Léon Daudet, «L'Assaut à l'Académie-Le Juif Bergson et F. Bourgeois», *Action française* 1, n.º 43 (12 de febrero de 1914). Un artículo anterior sobre este mismo tema es «Un Juif à l'Académie française-L'Intrigue Bergson», *Action française* 1, n.º 27 (27 de enero de 1914); Daudet, «Le Juif Bergson à l'Académie. Le suprême effort de l'intrigue», *Action française* 1, n.º 39 (8 de febrero de 1914).

93 Julien Benda, *Belphégor: essai sur l'esthétique de la présente société française* , Émile-Paul Frères, París, 1918, págs. 157-158; Grogin, *Bergsonian Controversy* , pág. 181. Charles Péguy también describió el caso Bergson-Benda como «la vieja trifulca entre los judíos rabínicos y los alejandrinos», Charles Péguy, «Lettres et entretiens», *Cahiers de la quinzaine* 1, n.º 154 (1927); también citado en Grogin, *Bergsonian Controversy* , pág. 180.

94 Grogin, *Bergsonian Controversy* , ix.

95 «*Petit tarabiscoté* », en Léon Daudet, «Le Stupide XIX e siècle», *Souvenirs et polémiques* , R. Laffont, París, 1992, pág. 1254.

96 «Testamento de Bergson», 8 de febrero de 1937, en Bergson, *Correspondances* , págs. 1669-1671.

97 Wahl, «At the Sorbonne», pág. 154.

98 Bergson, *Durée et simultanéité* , vi.

99 *Ib* ., pág. 1.

100 *Ib* ., pág. 208.

101 *Ib* ., vi.

102 *Ib* ., pág. 162.

103 Carta de Hans Vaihinger a Einstein, 27 de abril de 1919, Halle; carta de Einstein a Hans Vaihinger, 3 de mayo de 1919, Berlín.

104 Por esta razón, discrepo con la afirmación de que «todo el hilo que une la obra de Bergson y, en general, la revuelta contra el mecanismo es que la realidad es fundamentalmente una actividad espiritual». Grogin, *Bergsonian Controversy* , pág. 56.

105 Citado en *ib* ., pág. 54.

106 Albert Einstein, «Autobiographical Notes», en *Albert Einstein: Philosopher-Scientist* , ed. Paul Arthur Schilpp, Open Court, La Salle (Illinois), 1949, págs. 7, 13.

107 «La Théorie de la relativité», pág. 103.

3. ¿CIENCIA O FILOSOFÍA?

1 Benjamin Franklin, «Advice to a Young Tradesman», en *Franklin: The Autobiography and Other Writings on Politics, Economics, and Virtue* , Cambridge University Press, Cambridge, 2004. Publicación original de 1748.

2 Joseph Delboeuf, «Déterminisme et liberté», *Revue philosophique de la France et de l'étranger* 13 (1882): pág. 622.

3 Watanabe, «Le Concept de temps», pág. 128.

4 Robert Boyle, «An Examen of Mr. T. Hobbes His Dialogus Physicus de Natura Aeris», en *The Works of the Honourable Robert Boyle* , ed. Thomas Birch, J. & F. Rivington, Londres, 1772, pág. 197; también citado en Steven Shapin, *A Social History of Truth: Civility and Science in Seventeenth-Century England* , University of Chicago Press, Chicago, 1994, pág. 292.

5 Para un análisis sobre el impacto filosófico general de la relatividad en un contexto más amplio, véase Klaus Hentschel, *Interpretationen und Fehlinterpretationen der speziellen*

und der allgemeinen Relativitätstheorie durch Zeitgenossen Albert Einsteins , Science Networks Historical Studies, Birkhäuser, Basilea, 1990.

6 Ken Alder, *The Measure of All Things: The Seven-Year Odyssey and Hidden Error That Transformed the World* , Free Press, Nueva York, 2002, pág. 308.

7 P. M. Harman, *The Natural Philosophy of James Clerk Maxwell* , Cambridge University Press, Cambridge, 1998, pág. 10.

8 Pierre Wagner, «Introduction», en *Les Philosophes et la science* , ed. Pierre Wagner, *Collection folio/essais* (Gallimard, 2002), pág. 17.

9 Diderot, citado en *ib* ., págs. 15, 23.

10 Henri Bergson, *Bulletin de la société française de philosophie* (28 de noviembre de 1907) 21: pág. 128; también citado en Grogin, *Bergsonian Controversy* , pág. 127.

11 André Lalande, «Philosophy in France, 1922-1923», *Philosophical Review* 33, n.º 6 (1924): pág. 543.

12 Rose-Marie Mossé-Bastide, *Bergson éducateur* , Presses Universitaires de France, París, 1955, pág. 126.

13 *Bergson* , Durée et simultanéité, pág. 65.

14 En esa época, se debatió largo y tendido sobre cómo de real era el tiempo que aparecía en las ecuaciones de la relatividad. El autor de un libro sobre la relatividad dijo simplemente que Einstein trataba «como real el desacuerdo entre relojes», pero que «sin duda» sería mejor definirlo señalando que estos casos deberían tratarse «como si» fueran reales. Incluso Max Born, un amigo y fiel defensor de Einstein, era más partidario de ver la teoría de la relatividad como una manera particular de entender el tiempo que verla como una reflexión sobre su naturaleza «física». «Así pues, la contracción no es sino una consecuencia de la forma en que vemos las cosas; no es un cambio físico real», explicó. G. Fontene, *La Relativité restreinte* , Vuibert, París, 1922, pág. 132; Max Born, *Die Relativitätstheorie Einsteins und ihre physikalische Grundlagen* , Springer, Berlín, 1921, pág. 189.

15 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 206.

16 Henri Bergson, *Essai sur les données immédiates de la conscience* , ed. Arnaud Bouaniche, 9.ª ed., Presses Universitaires de France, París, 2011, pág. 80.

17 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 96.

18 Bergson, *Essai sur les données immédiates de la conscience* , pág. 80.

19 Henri Bergson, *La Pensée et le mouvant: essais et conferences* , Presses Universitaires de France, París, 2009, pág. 13.

20 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 180.

21 Henri Bergson, *Creative Evolution* , Dover, Mineola (Nueva York), 1998, págs. 5-6.

22 « Mais dès lors toute différence est abolie entre la perception et le souvenir, puisque le passé est par essence *ce qui n'agit plus* , et qu'en méconnaissant ce caractère du passé on devient incapable de le distinguer réellement du présent, c'est-à-dire de l'agissant», *Henri Bergson, Matière et mémoire: Essai sur la relation du corps à l'esprit* , ed. Camille Riquier, 8.ª ed., Presses Universitaires de France, París, 2009, pág. 71.

23 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 180.

24 *Ib* ., págs. 162-163.

[25] Carta de Einstein a Richard B. Haldane, 11 de septiembre de 1922, Berlín.

[26] Einstein, cuaderno de viaje a Japón, Palestina y España [del 6 de octubre de 1922 al 12 de marzo de 1923]. Véase la entrada del 9 de octubre de 1922: «Ayer eché un vistazo al libro de Bergson sobre la relatividad y el tiempo. Es extraño que solo le resulte problemático el tiempo, pero no el espacio. Me parece que goza de más aptitudes lingüísticas que de perspicacia psicológica. No trata los factores psíquicos con una objetividad minuciosa. Aunque sí parece entender la esencia de la teoría de la relatividad y no se opone a ella. Los filósofos bailan constantemente en torno a la dicotomía de lo psicológicamente real y lo físicamente real, discrepando solo en sus dictámenes a este respecto. O bien lo primero se presenta como "mera experiencia individual", o bien lo segundo como un "mero constructo del pensamiento". Bergson pertenece al segundo grupo, pero lo objetiviza a su manera sin darse cuenta». pág. A. Y. Gunter ofrece una traducción diferente: «Ayer me adentré en el libro de Bergson sobre la relatividad y el tiempo. Es muy curioso que solo considere problemático el tiempo, pero no el espacio. Me parece que posee más aptitudes lingüísticas que perspicacia psicológica. No tiene reparos en objetivizar el factor psicológico. Pero parece entender (*sachlich*) realmente la teoría de la relatividad y no entra en contradicción con ella. Los filósofos lidian (*tantzen*) constantemente con el contraste entre lo psicológicamente real y lo físicamente real, aspecto en el que solo difieren respecto a lo que valoran. O bien lo primero se presenta como una "mera experiencia individual", o bien lo segundo como un "mero constructo mental". Las opiniones de Bergson son del segundo tipo, objetivándolo a su manera sin darse cuenta», n.º 29-131 en el índice de control de *The Collected Papers of Albert Einstein* . Para otra version de las impresiones de Einstein sobre Bergson de su cuaderno de viajes, véase Armin Hermann, *Einstein: Der Weltweise und sein Jahrhundert; eine Biographie* , Piper, Múnich, 1996, pág. 283: «*Einstein hatte sich mit Reiselektüre versorgt. Zuerst nahm er sich Bergson's Buch über Relativität und Zeit […] Der französische Philosoph, den er in Paris kennengelernt hatte, schien ihm 'mehr sprachliches Geschick als psychologische Tiefe' zu besitzen* ».

[27] Chevalier, *Entretiens avec Bergson* , pág. 69.

[28] *Ib* .

[29] Entrada del diario de 16 de enero de 1922 en Franz Kafka, *Gesammelte Werke: Taschenbuchausgabe in sieben Bänden* , ed. Max Brod, vol. 7, Fischer Taschenbuch Verlag, Fráncfort, 1976, pág. 405.

[30] «La Théorie de la relativité», pág. 107.

[31] *Ib* .

[32] « Il n'y a donc pas un temps des philosophes ; il n'y a qu'un temps psychologique différent du temps du physicien», *ib* .

[33] Hilary Putnam, «Time and Physical Geometry», *Journal of Philosophy* 64, n.º 8 (1967): pág. 247.

[34] Maurice Merleau-Ponty, *Éloge de la philosophie et autres essais* , Gallimard, París, 1960, págs. 309-320. Reeditado en Maurice Merleau-Ponty, «Einstein and the Crisis of Reason», en *Signs* , ed. John Wild, Northwestern University Press, Evanston (Illinois), 1964, pág. 197.

[35] Merleau-Ponty, «Einstein and the Crisis of Reason», pág. 195.

[36] Maurice Merleau-Ponty, *La Nature : notes, cours du Collège de France* , ed. Dominique

Seglard, Traces écrites, Seuil, París, 1995; Maurice Merleau-Ponty, *Nature: Course Notes from the Collège de France* , ed. Dominique Seglard, trad. Robert Vallier, Estudios de Fenomenología y Filosofía Existencial en la Universidad del Noroeste, Northwestern University Press, Evanston (Illinois), 2003.

37 Merleau-Ponty, «Einstein and the Crisis of Reason», pág. 197.

38 *Bergson et nous, Congrès Bergson : Paris, 17-20 mai 1959* , vol. 10, Bulletin de la Société française de philosophie: Actes du Xe Congrès des sociétés de philosophie de langue française, A. Colin, París, 1959.

39 Merleau-Ponty, «Einstein and the Crisis of Reason», pág. 197.

40 *Ib* ., pág. 194.

41 Maurice Merleau-Ponty, «At the Sorbonne», en *The Bergsonian Heritage* , ed. Thomas Hanna, Columbia University Press, Nueva York, 1962, pág. 139.

42 Maurice Merleau-Ponty, *Phenomenology of Perception* , International Library of Philosophy and Scientific Method, Humanities Press, Nueva York, 1962, pág. 375.

43 Merleau-Ponty, «Bergson in the Making» en *Signs* , editado por John Wild, Northwestern University Press, Evanston (Illinois), 1964, pág. 184. Escrito leído durante el cierre del Congreso Bergson (17-20 de mayo de 1959) y publicado en *Bergson et nous, Congrès Bergson: Paris, 17-20 mai 1959* , Colin, París, 1959, pág. 10.

44 Merleau-Ponty, «Einstein and the Crisis of Reason», pág. 197.

4. LA PARADOJA DE LOS GEMELOS

1 Giulio Cesare Ferrari, «IVe Congrès international de philosophie (Bologne, mars-avril 1911)», *Revue de métaphysique et de morale* 18, n.º 3 (1910): págs. 35-36.

2 Bataillon, «At the Collège de France», pág. 108.

3 «Paradójico»: Paul Langevin, «L'Évolution de l'espace et du temps», *Scientia* 10 (1911), pág. 41; publicado también como Paul Langevin, «L'Évolution de l'espace et du temps», *Revue de métaphysique et morale* 10 (julio de 1911). Para Langevin, véase Eva Telkes-Klein, ed., *Paul Langevin: propos d'un physicien engagé* , Vuibert et Société française d'histoire des sciences et des techniques, París, 2007, y la obra de Bernadette Bensaude-Vincent.

4 Langevin, «L'Évolution de l'espace et du temps», *Scientia* 10 (1911): pág. 50.

5 *Ib* .

6 Albrecht Fölsing, *Albert Einstein: A Biography* , Viking, Nueva York, 1997, pág. 192.

7 Albert Einstein, «Relativitätstheorie», *Vierteljahrsschrift Naturforschende Gesellschaft Zürich* 56 (1911): pág. 6; también citado en Peter Galison, *Einstein's Clocks, Poincaré's Maps: Empires of Time* , W. W. Norton and Company, Nueva York, 2003, pág. 266.

8 Poincaré dio una charla titulada «L'Évolution des lois».

9 Wildon Carr, «The IVth International Congress of Philosophy, Bologna, April 6th-11th, 1911», *Proceedings of the Aristotelian Society* 11 (1910-11): pág. 225.

10 *Ib* ., pág. 226.

11 *Ib* .

12 Carta de Einstein a Langevin, 13 de marzo de 1922.

13 Xavier Léon en «La Théorie de la relativité», pág. 92.

14 Albert Einstein, «Paul Langevin», *La Pensée* 12 (mayo-junio de 1947).

15 *Maritain* , Réflexions sur l'intelligence et sur sa vie propre, pág. 214.

16 Bataillon, «At the Collège de France», pág. 107. Se refería a los años 1911-1912.

17 Mary Jo Nye, «Science and Socialism: The Case of Jean Perrin in the Third Republic», *French Historical Studies* 9, n.º 1 (1975).

18 Georges Politzer, *La Fin d'une parade philosophique : le bergsonisme* , vol. 3, Libertés nouvelles, J. J. Pauvert, París, 1967, pág. 12.

19 Peter Pesic, «Einstein and the Twin Paradox», *European Journal of Physics* 24 (2003).

20 Michel Paty, *Einstein philosophe : la physique comme practique philosophique* , Philosophie d'aujourd'hui, Presses Universitaires de France, París, 1993, pág. 159.

21 Paul Langevin, «Le temps, l'espace et la causalité dans la physique moderne», *Bulletin de la Société française de philosophie* 12 (1912): págs. 32-33.

22 Langevin, «Le temps, l'espace et la causalité», pág. 38.

23 *Ib* ., pág. 24.

24 *Ib* ., pág. 42.

25 Para la opinión de Bergson sobre la relación de la ciencia con la filosofía y la comparación con Léon Brunschvicg, véase Frédéric Worms, «Entre critique et métaphysique: la science chez Bergson et Brunschvicg», en *Les Philosophes et la science* , ed. Pierre Wagner, *Folio essais* , Gallimard, París, 2002.

26 Langevin, «Le Temps, l'espace et la causalité», pág. 42.

27 Brunschvicg, en *ib* ., pág. 43.

28 Brunschvicg, en *ib* .

29 Bensaude-Vincent, «When a Physicist Turns on Philosophy», pág. 330. Dedicó un capítulo de su monumental *L'expérience humaine et la causalité physique* (1922) a la teoría de Einstein.

30 Langevin, «Le Temps, l'espace et la causalité», pág. 46.

31 El calificativo «bergsoniano» fue acuñado por Abel Rey en «La Théorie de la physique chez les physiciens contemporains», *Bulletin de la Société française de philosophie* 9 (1909): pág. 165.

32 Langevin, «Le Temps, l'espace et la causalité», pág. 46.

33 Metz, «Bergson, Einstein et les relativistes», pág. 378.

34 Édouard Le Roy, «Science et philosophie», *Revue de métaphyisique et morale* 7 (1899).

35 Algunos físicos encontraron productivas las críticas y sugerencias de Bergson y las adoptaron en su propio trabajo. Cuando el físico japonés Satosi Watanabe, inspirado por Bergson, usó el término «tiempo», tuvo mucho cuidado de resaltar que solo se refería a una variable en una ecuación: «Entendemos por "tiempo físico" la variable que interviene en las ecuaciones físicas bajo la denominación de "tiempo". Con esa palabra no quería decir ni más ni menos que lo que decía». Watanabe, «Le Concept de temps», pág. 129.

36 Bergson, *Durée et simultanéité* , págs. 96-97.

37 *Ib* .

38 Le Roy explicó por qué decidió no reeditar *Duración y simultaneidad* en Le Roy, Lettre-Préface, 29 de septiembre de 1953, en Bergson, *Écrits et paroles* , vii-viii.

5. EL TALÓN DE AQUILES DE BERGSON

1 Para un planteamiento claro de la paradoja de los gemelos usando solo la teoría de la relatividad especial, véase Tim Maudlin, *Philosophy of Physics: Space and Time* , Princeton Foundations of Contemporary Philosophy, Princeton University Press, Princeton (Nueva Jersey), 2012.

2 Albert Einstein, «Zur Elektrodynamik bewegter Körper», *Annalen der Physik* 17 (1905): pág. 904.

3 Jürgen Renn, M. Janssen y Matthias Schemmel, *The Genesis of General Relativity* , 4 vols., Boston Studies in the Philosophy of Science, Springer, Dordrecht, 2007.

4 «Nos quedamos»: Bergson, *Durée et simultanéité* , vii; «rectilíneo»: *ib* ., pág. 77.

5 *Ib* ., pág. 33.

6 *Ib* ., pág. 206.

7 *Ib* ., pág. 79.

8 Henri Bergson, «Les Temps fictifs et le temps réel», pág. 254.

9 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 210.

10 Henri Bergson, «Les Temps fictifs et le temps réel», pág. 254.

11 Para ver debates acerca de la «paradoja de los tres relojes», véanse las notas de Élie During acerca de *Duración y simultaneidad* en During, «Dossier critique: I. Notes», págs. 292-293.

12 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 65.

13 André Lalande, «Philosophy in France, 1921», *Philosophical Review* 31, n.º 6 (noviembre de 1922): pág. 559.

14 «Notes», pág. 319.

15 W. T. Bush, «The Paris Philosophical Congress», *Journal of Philosophy* 19, n.º 9 (27 de abril de 1922).

16 Harry Graf Kessler, *Tagebücher, 1918-1937* , Insel-Verlag, Fráncfort, 1961; también citado en Grundmann, *The Einstein Dossiers* , pág. 134.

17 Primer ministro de Francia del 12 de septiembre de 1917 al 16 de noviembre de 1917.

18 «Notes», pág. 319.

19 Carta de Solovine a Einstein, 27 de abril de 1922.

20 «Notes», pág. 317.

21 *Ib* ., pág. 319.

22 *Ib* ., pág. 318.

23 *Ib* .

24 H. T. H. Piaggio, «Geometry and Relativity», *The Mathematical Gazette* 11, n.º 159 (julio de 1922).

25 Para los detalles biográficos, véase la nota de Élie During en Bergson, *Durée et*

simultanéité , pág. 402n1.

26 Nordmann, «Einstein à Paris».

27 *Ib* ., pág. 937.

28 «Susurraba»: Leyenda en Lucien Jonas, *L'lllustration* 80 (8 de abril de 1922), pág. 304.

29 *L'Humanité* , 4 de abril de 1922; también citado en Biezunski, *Einstein à Paris* , pág. 21.

30 «La Théorie de la relativité», pág. 98.

31 *Ib* .

32 *Bergson* , Durée et simultanéité, pág. 199.

33 Jeffrey Crelinsten, *Einstein's Jury: The Race to Test Relativity* , Princeton University Press, Princeton (Nueva Jersey), 2006.

34 Lisa Crystal, «Quantum Times: Physics, Philosophy, and Time in the Postwar United States», (tesis doctoral en la Universidad Harvard, 2013).

6.¿VALE LA PENA MENCIONARLO?

1 Henri Poincaré, «L'Espace et le temps», en *Dernières pensées* , Flammarion, París, 1917, pág. 42.

2 Gerald Holton, «On the Thematic Analysis of Science: The Case of Poincaré and Relativity», en *Mélanges Alexandre Koyré, à l'occasion de son soixante-dixième anniversaire* , Hermann, París, 1964; Stanley Goldberg, «Poincaré's Silence and Einstein's Relativity: The Role of Theory and Experiment in Poincaré's Physics», *British Journal for the History of Science* 5 (1970); Olivier Darrigol, «The Mystery of the Einstein-Poincaré Connection», *Isis* 95, n.º 4 (2004); Yves Gingras, «The Collective Construction of Scientific Memory: The Einstein-Poincaré Connection and its Discontents, 1905-2005», *History of Science* 46 (2008); Galison, *Einstein's Clocks* .

3 Un ensayo en particular, «Sur la dynamique de l'électron» de Poincaré, ha recibido una atención desmesurada y ha sido comparado con «Zur Elektrodynamik bewegter Körper», de Einstein. Abraham Pais dijo que era imposible que Einstein pudiera haber leído la versión íntegra antes de terminar su propio artículo el 30 de junio de 1905, dado que Poincaré lo presentó en una conferencia del 23 de julio de 1905 y lo publicó en 1906. No obstante, previamente, el 5 de junio de 1905, se envió un pequeño resumen a la Académie des sciences. En él, Poincaré aludía a los cambios que sobrevendrían a la ciencia si se rechazaba la hipótesis de la contracción de Lorentz, y si se seguía definiendo estrictamente cada longitud como el tiempo que tarda la luz en recorrerla. Para el texto de Pais, véase Pais, «Subtle is the Lord...», pág. 165.

4 En referencia a Lucien Fabre. Carta de Solovine a Einstein, 16 de marzo de 1921, París.

5 Poincaré, «L'Espace et le temps», pág. 109.

6 Bergson, «Conférence pour l'Academy of Science», 1917, en Bergson, *Correspondances* : pág. 726.

7 «La Théorie de la relativité», pág. 92.

8 Xavier Léon, citado en Bensaude-Vincent, «When a Physicist Turns on Philosophy», pág. 322.

9 Henri Bergson, «La Philosophie» en *La Science française* (París: 1915), pág. 13; también

citado en *ib* ., págs. 321-322.

10 «Poincaré no entendió jamás las bases de la relatividad especial» y, después, «¿por qué Poincaré no entendió nunca la relatividad especial?» en Pais, «Subtle is the Lord…», págs. 21, 164; «En lo que le atañe, parece que Poincaré no ha acabado de entender nunca del todo el avance de Einstein». Isaacson, *Einstein* , pág. 135; «Cuando finalmente [Poincaré] abordó de frente el tema de la relatividad, en 1912, quedó claro que no lo entendía». Overbye, *Einstein in Love* , pág. 145.

11 Henri Poincaré, «La Mesure du temps», *Revue de métaphisique et de morale* 6 (1898): pág. 6.

12 Henri Poincaré, «La Théorie de Lorentz et le principe de réaction», *Archives neerlandaises des sciences exactes et naturelles* 5 (1900).

13 Henri Poincaré, *La Valeur de la science* , Bibliothèque de philosophie scientifique, Ernest Flammarion, París, 1908, pág. 210. Lorentz y Gustav Mie también trabajaron en la relación entre las fuerzas gravitacionales y las electromagnéticas.

14 Galison, *Einstein's Clocks* .

15 Henri Poincaré, «Sur la dynamique de l'électron», *Rendiconti del circolo matematico di Palermo* 21 (1906): pág. 4.

16 Paul Lévy in «La Théorie de la relativité», pág. 98.

17 «Sentido objetivo»: *ib* ., pág. 99; «hechos objetivos»: «La Théorie de la relativité», pág. 107.

18 Galison, *Einstein's Clocks* , pág. 297.

19 Citado en *ib* ., pág. 299. Einstein describió la postura de Poincaré en una carta a Zangger, 16 de noviembre de 1911, Praga. El encuentro se narró en Théo Kahan, «Sur les origines de la théorie de la relativité restreinte», *Revue d'Histoire des Sciences* 12 (1959).

20 Galison, *Einstein's Clocks* , pág. 294.

21 *Ib* ., pág. 295.

22 *Overbye* , Einstein in Love.

23 Henri Poincaré, «Rapport sur les travaux de H. A. Lorentz, ca. 31 January 1910», en Scott Walter, Étienne Bolmont, André Coret, eds. *La Correspondance entre Henri Poincaré et les physiciens, chimistes et ingénieurs* , Birkhäuser, Basilea, 2007, pág. 438.

24 La conferencia de Einstein en Kioto se cita en Pais, «Subtle is the Lord...», pág. 212.

25 Albert Einstein, «Geometry and Experience», en *Ideas and Opinions* , ed. Carl Seelig, Three Rivers, Nueva York, 1954, pág. 235.

26 *Ib* ., pág. 238.

27 Henri Poincaré, *Science and Hypothesis* , pág. 50.

28 *Ib* .

29 Véase Peter Galison, «Einstein's Clock», *Critical Inquiry* 26 (invierno del 2000); Galison, *Einstein's Clocks* .

30 Citado en Philipp Frank, *Einstein: His Life and Times* , Alfred Knopf, Nueva York, 1947, pág. 314.

31 Para las críticas vertidas a Einstein en Alemania durante los años veinte, véase Milena Wazeck, *Einsteins Gegner: die öffentliche Kontroverse um die Relativitätstheorie in den*

1920er Jahren , Campus Verlag, Fráncfort, 2009.

32 Albert Einstein, «Meine Antwort. Ueber die anti-relativitätstheoretische G.m.b.H.», *Berliner Tageblatt* (27 de agosto de 1920).

33 Albert Einstein, «Zionists Greet Einstein, Here for Palestine», *New York Tribune* , 3 de abril de 1921, pág. 3.

34 Bertrand Russell, *An Essay on the Foundations of Geometry* . Revisado en Louis Couturat, «Compte-rendu critique de B. Russell, "Essai sur les fondements de la géométrie"», *Revue de métaphysique et morale* 6 (1898).

35 Poincaré, *La Valeur de la science* , pág. 214. En 1894 Bergson felicitó a Xavier Léon por el último volumen de *Revue de métaphysique et de morale* , pues le pareció: «Uno de los más interesantes que se han publicado hasta la fecha». El motivo de este elogio era un artículo de Poincaré que, según Bergson, causaría una «profunda admiración». El artículo se titulaba «Sur la nature du raisonnement mathématique», págs. 371-384. Carta de Bergson a Xavier Léon, 20 de agosto de 1894, en Bergson, *Correspondances* , págs. 23-24, en la pág. 23.

36 Acerca de Émile Boutroux y Poincaré, véase Mary Jo Nye, «The Boutroux Circle and Poincaré's Conventionalism», *Journal of the History of Ideas* 40, n.º 1 (1979).

37 LLe Roy, «Science et philosophie», pág. 381.

38 Poincaré, *La Valeur de la science* , pág. 214. Poincaré respondió a un artículo de Le Roy titulado «Sur la logique de l'invention».

39 Carta de Bergson a V. Norström, 12 de abril de 1910; en Bergson, *Correspondances* , págs. 346-350, en pág. 347.

40 Carta de Bergson a V. Norström, *ib* ., pág. 348.

41 *Ib* ., pág. 350.

42 *Ib* .

43 « Par une voie toute différente, plus directe, par l'analyse des conditions auxquelles est soumise la construction des concepts scientifiques, le grand mathématicien Henri Poincaré est arrivé à des conclusions du même genre : il montre ce qu'il y a de relatif à l'homme, de relatif aux exigences et aux préférences de notre science, dans le réseau de lois que notre pensée étend sur l'univers» . Henri Bergson, «La Philosophie française», *Revue de Paris* (15 de mayo de 1915). Republicado en Bergson, Écrits philosophiques, págs. 452-479, en pág. 469.

44 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 166.

45 Michel Souriau, *Le Temps* , Nouvelle Encyclopédie philosophique, Félix Alcan, París, 1937, págs. 9n1, 10.

46 Paul Doumergue, «Préface» de *Le Matérialisme actuel* , Ernest Flammarion, París, 1913.

47 Poincaré, «La Théorie de Lorentz et le principe de réaction», y Henri Poincaré, *Science and Method* , Dover Publications, Nueva York, 1952.

48 Poincaré, «La Mesure du temps».

49 Carta de Bergson a V. Norström, 12 de abril de 1910, en Bergson, *Correspondances* , pág. 349.

50 Se podría atribuir a Poincaré el haber «hecho añicos la opinion generalizada, adoptada por el influyente filósofo francés Henri Bergson, de que apreciamos intuitivamente el

tiempo, la simultaneidad y la duración». Galison, *Einstein's Clocks* , págs. 32-33.

51 Poincaré, «La Mesure du temps», pág. 1.

52 Carta de Bergson a V. Norström, 12 de abril de 1910, en Bergson, *Correspondances* , pág. 349.

53 W. Berteval, «Bergson et Einstein», *Revue philosophique de la France et l'étranger* , 132 (1943).

54 Paty, *Einstein philosophe : La physique comme practique philosophique* ; Arthur Fine, *The Shaky Game: Einstein, Realism, and the Quantum Theory* , 2.ª ed., Science and Its Conceptual Foundations, University of Chicago Press, Chicago, 1996, págs. 86-111; Michael Friedman, *Foundations of Space-Time Theories: Relativistic Physics and Philosophy of Science* , Princeton University Press, Princeton (Nueva Jersey), 1983; Holton, «On the Origins of the Special Theory of Relativity», págs. 219-259; Don Howard, «Realism and Conventionalism in Einstein's Philosophy of Science: The Einstein-Schlick Correspondence», *Philosophia Naturalis* 21, n.º 1984 (1993); Don Howard, «Was Einstein Really a Realist?», *Perspectives on Science: Historical, Philosophical, Social* 1, n.º 2 (1993).

55 Citado en Holton, «On the Origins of the Special Theory of Relativity», pág. 195. Expresó una opinión similar en Einstein, «Zum Relativitätsproblem», *Scientia* 15 (1914).

56 Albert Einstein, «Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie», *Annalen der Physik* 49 (1916): pág. 777.

57 *Ib* ., pág. 775.

58 Albert Einstein, «Dialog über Einwande gegen die Relativitätstheorie», *Die Naturwissenschaften* 6, n.º 48 (29 de noviembre de 1918).

59 Albert Einstein, «Induktion und Deduktion in der Physik», *Berliner Tageblatt* , 25 de diciembre de 1919.

60 Oliver L. Reiser, «The Problem of Time in Science and Philosophy», *Philosophical Review* 35, n.º 3 (1926).

7. BERGSON ESCRIBE A LORENTZ

1 O. W. Richardson, «Hendrik Antoon Lorentz», *Journal of the London Mathematical Society* 4, n.º 1 (1929): pág. 192.

2 Carta de Einstein a Lorentz, 23 de noviembre de 1911.

3 Pais, «Subtle is the Lord...», pág. 164.

4 Carta de Bergson a Lorentz, 9 de noviembre de 1924, París, en Bergson, *Correspondances* , págs. 1119-1122, en pág. 1122. Reeditado con anotaciones en Bergson, *Écrits philosophiques* , págs. 556-559.

5 Carta de Bergson a Lorentz, 28 de noviembre de 1924, en Bergson, *Correspondances* , pág. 1126.

6 Carta de Einstein a Lorentz, 23 de noviembre de 1911.

7 Rowe y Schulmann, eds., *Einstein on Politics* , pág. 69.

8 Nordmann, «Einstein à Paris», pág. 926.

9 Poincaré, «L'Hypothèse des quanta», pág. 166. «En todos los casos en los que difiere de la de Newton, la mecánica de Lorentz funciona. Seguimos pensando que ningún cuerpo en movimiento podrá superar jamás la velocidad de la luz; que la masa de un cuerpo no es una constante, sino que depende de su velocidad y del ángulo que forma esta con la fuerza que actúa sobre el cuerpo; que ningún experimento podrá determinar jamás si un cuerpo está en descanso o en movimiento absoluto en relación con el espacio absoluto, o incluso en relación con el éter». Henri Poincaré, «The Quantum Theory», en *Last Essays* , Dover, Nueva York, 1963, pág. 75.

10 Poincaré *et al* . al Comité del Premio Nobel, hacia el 28 de enero de 1902, en Scott Walter, Étienne Bolmont, André Coret, eds. *La Correspondance entre Henri Poincaré et les physiciens, chimistes et ingenieurs* , Birkhäuser, Basilea, 2007, pág. 399.

11 *Hendrik A. Lorentz* , The Theory of Electrons and Its Applications to the Phenomena of Light and Radiant Heat: A Course of Lectures Delivered in Columbia University, New York, in March and April, 1906 *, vol. 29, Sammlung von Lehrbuchern auf dem Gebiete der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen, B.G. Teubner, Leipzig* , 1909, pág. 230.

12 Walter Kaufmann, *Annalen* (30 de noviembre de 1905); citado en Arthur I. Miller, *Albert Einstein's Special Theory of Relativity: Emergence (1905) and Early Interpretation (1905-1911)* , Springer, Nueva York, 1998, pág. 214.

13 Albert Einstein, «Bestimmung des Verhaltnisses der transversalen und longitudinalen Masse des Elektrons», (1906): pág. 586; también citado en Richard Staley, *Einstein's Generation: The Origins of the Relativity Revolution* , University of Chicago Press, Chicago, 2008, pág. 308.

14 Albert Einstein, «Über das Relativitätsprinzip und die aus demselben gezogenen Folgerungen», *Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik* 4 (1907).

15 *Ib* .; también citado en Staley, *Einstein's Generation* , pág. 311.

16 Minkowski, «Raum und Zeit».

17 Hermann Minkowski, *Zwei Abhandlungen über die Grundgleichungen der Elektrodynamik, mit einem Einführungswort von Otto Blumenthal* , vol. 1, Fortschritte der mathematischen Wissenschaften in Monographien hrsg. von O. Blumenthal. B. G. Teubner, Leipzig, 1910.

18 Sobre la omisión de Poincaré, véase Scott Walter, «Minkowski, Mathematicians, and the Mathematical Theory of Relativity», en *The Expanding worlds of General Relativity* , ed. Hubert Goenner, *et al* ., Birkauser, Boston, 1999, citado en Staley, *Einstein's Generation* , pág. 313n30.

19 Minkowski, «Raum und Zeit».

20 La nota al pie se añadió en el artículo reeditado que apareció en Hendrik A. Lorentz *et al* ., *The Principle of Relativity: A Collection of Original Memoirs on the Special and General Theory of Relativity* , trad. W. Perrett y G.B. Jeffery, Methuen & Co., Londres, 1923.

21 Einstein, «Relativitätstheorie», pág. 6.

22 Se refiere en Hendrik A. Lorentz, «Electromagnetic Phenomena in a System Moving With Any Velocity Less Than That of Light», *Proceedings of the Royal Netherlands Academy of Arts and Science, Amsterdam* 6 (1904). Reeditado en Hendrik A. Lorentz, *Collected Papers* , 9 vols. M. Nijhoff, La Haya, 1934, págs. 172-197.

23 Lorentz, *Collected Papers* , pág. 173.

24 *Ib* .

25 *Poincaré* , La Valeur de la science, pág. 187.

26 *Poincaré* , Science and Hypothesis, pág. 172.

27 Einstein, «Über das Relativitätsprinzip und die aus demselben gezogenen Folgerungen». Para el papel de estas crónicas de la relatividad desde un punto de vista histórico, véase Staley, *Einstein's Generation* .

28 Minkowski, «Raum und Zeit», pág. 58.

29 En 1909, tras cumplir dieciocho años, el experimento de Michelson-Morley resucitó de la mano de Alfred Bucherer, cuya investigación demostró que los electrones se comportaban de un modo similar a las ondas de luz descritas por Einstein. Estos experimentos con los electrones favorecieron el argumento de Einstein de que su teoría no era solo *ad hoc* .

30 *Lorentz* , The Theory of Electrons, pág. 230.

31 Hendrik A. Lorentz, «Alte und neue Fragen der Physik», *Physikalische Zeitschrift* 11 (1910): pág. 1236.

32 « Welcher der beiden Denkweisen man sich anschliessen mag, bleibt wohl dem einzelnen überlassen». *Ib* .

33 Sobre el lugar que ocupaba la epistemología en los intentos de Lorentz de distinguir su obra de la de Einstein, véase Staley, *Einstein's Generation* , pág. 329. Aunque dice que la tesis de Lorentz sobre el papel de la epistemología se remonta a 1910 (aludiendo a «Alte un Neue Fragen»), a mí me parece que surge con más fuerza en 1913; véase Hendrik A. Lorentz, *Das Relativitätsprinzip: Drei Vorlesungen gehalten in Teylers Stiftung zu Haarlem* , Beihefte zur Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht, B. G. Teubner, Leipzig, 1914.

34 Carta de Einstein a Julius, 16 de noviembre [de 1911], Praga.

35 Carta de Einstein a Grossmann, 10 de diciembre de 1911, Praga.

36 « Einstein sagt kurz und gut, daß alle soeben genannten Fragen keinen Sinn haben». *Lorentz* , Das Relativitätsprinzip, pág. 23.

37 Ib. « Die Bewertung dieser Begriffe gehört größtenteils zur Erkenntnislehre, und man kann denn auch das Urteil ihr überlassen, im Vertrauen, daß sie die besprochenen Fragen mit der benötigten Gründlichkeit betrachten wird. Sicher ist es aber, daß es für einen großen Teil von der Denkweise abhängen wird, an die man gewöhnt ist, ob man sich am meisten zur einen oder zur andern Auffassung angezogen fühlt» .

38 Svante Arrhenius, 10 de diciembre de 1922, en *Nobel Lectures in Physics (1901-1921)* , pág. 479.

39 Albert Einstein, «Die Relativitätstheorie», en *Die Kultur der Gegenwart. Ihre Entwicklung und ihre Ziele* , ed. Emil Warburg, Teubner, Leipzig, 1915, pág. 706.

40 Carta de Lorentz a Einstein, [entre el 1 y el 23 de enero de 1915, Haarlem].

41 *Ib* .

42 *Ib* .

43 *Ib* .

44 Carta de Einstein a Lorentz, 23 de enero de 1915, Berlín.

45 Para un análisis de la correspondencia política entre Einstein y Lorentz, véase Françoise Balibar y Jean-Philippe Mathieu, «Einstein-Lorentz: une correspondance scientifique et politique». *Mil neuf cent* , n.º 8 (1990).

46 Hendrik A. Lorentz, *The Einstein Theory of Relativity: A Concise Statement* , Brentano's, Nueva York, 1920, pág. 62.

47 *Ib* ., págs. 61-62.

48 Hendrik A. Lorentz, «The Principle of Relativity for Uniform Translations», en *Lectures on Theoretical Physics* ed. A. D. Fokker (Londres, 1931); también citado en Holton, «On the Origins of the Special Theory of Relativity», pág. 200.

49 Carta de Lorentz a Einstein, 6 de junio de 1916, Haarlem.

50 Hendrik A. Lorentz, *Problems of Modern Physics: A Course of Lectures Delivered in the California Institute of Technology* , Ginn and Company, Boston, 1927, pág. 221.

51 Arthur D'Abro, *Bergson ou Einstein* , H. Goulon, París, 1927, pág. 75.

52 Hendrik A. Lorentz, «Report», *The Astrophysical Journal* 68, n.º 5 (1928): pág. 350.

53 *Ib* .

54 *Ib* ., pág. 349.

55 *Ib* ., pág. 351.

56 *Ib* ., pág. 349.

8. BERGSON CONOCE A MICHELSON

1 Los historiadores han señalado que Einstein mostró una extraña indiferencia y desdén ante los resultados del experimento de Michelson-Morley. La obra por excelencia en promulgar esta tesis es Holton, «Einstein, Michelson, and the "Crucial" Experiment». Las ediciones revisadas de la obra de Holton han ido incorporando cada vez más textos sobre esta cuestión.

2 Chevalier, *Entretiens avec Bergson* , pág. 46.

3 «Las aplicaciones más recientes de la interferometría». Albert A. Michelson, «Les plus récentes applications de la méthode interférentielle», Bulletin de la Société française de philosophie 21 (12 de mayo de 1921).

4 Para su encuentro y la impresión que le provocó Michelson, véase la carta de Bergson a Xavier Léon, 8 de mayo de 1921, París, en Bergson, *Correspondances* , pág. 934.

5 Albert A. Michelson, «The Relative Motion of the Earth and the Luminiferous Ether». *American Journal of Science* 22 (1881); Albert A. Michelson y Edward Williams Morley, «On the Relative Motion of the Earth and the Luminiferous Ether», *American Journal of Science* , n.º 34 (1887).

6 Albert A. Michelson, «Report», *Astrophysical Journal* 68, n.º 5 (1928): pág. 344.

7 Albert Einstein, «Über das Relativitätsprinzip und die aus demselben gezogenen Folgerungen».

8 Henri Bergson, «Durée et simultanéité : à propos de la théorie d'Einstein», en *Mélanges* , Presses Universitaires de France, París, 1972, pág.63.

9 Chevalier, *Entretiens avec Bergson* , pág. 50.

10 Carta de Einstein a Wilhelm Ostwald, 19 de marzo de 1901, Zúrich.

11 Thomas Nagel, *Una visión de ningún lugar* , Fondo de Cultura Economica de España, México, 1997; Robert pág. Crease, *World in the Balance: The Historic Quest for an Absolute System of Measurement* , WW Norton, Nueva York, 2011.

12 En el periodo posrevolucionario, el presupuesto para fijar un sistema natural de pesos y medidas era más o menos el triple de los costes operativos totales de la Académie des Sciences prerevolucionaria. Alder, *The Measure of All Things* . Bruno Latour menciona que, según la National Bureau of Standards, Estados Unidos invierte el 6% de su producto interior bruto en mantener las constantes físicas. Es el triple de lo que se gasta en investigación y desarrollo. Bruno Latour, *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society* , Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts), 1987, pág. 251.

13 Albert A. Michelson, «Experimental Determination of the Velocity of Light», *U.S. Nautical Almanac Office Astronomical Papers* 1, Part 3 (1879).

14 Para la historia de la expedición encargada de determinar la longitud del metro, véase Alder, *The Measure of All Things* .

15 Carta de Antoine Lavoisier a Mechain, citado en *ib* ., pág. 67.

16 En Inglaterra se gestó una alternativa para no basar el metro en un trozo de la circunferencia terrestre. En 1824, un estudio de Ordnance Survey determinó que la longitud de un péndulo para marcar los segundos en Londres era de 39,13929 pulgadas. Algunos sostenían que se podía definir un patrón de longitud con respecto al segundo. Este patrón, no obstante, se vería directamente afectado por los cambios en la rotación de la Tierra. Si los segundos sidéreos se estaban dilatando, estos errores se acabarían expandiendo indudablemente a los de la yarda. El patrón del péndulo, que no llegó a cuajar nunca, cayó en saco roto al cabo de poco. Simon Schaffer, «Metrology, Metrification and Victorian Values», en *Victorian Science in Context* , ed. Bernard Lightman, Chicago University Press, Chicago, 1997, pág. 445.

17 James Clerk Maxwell, *Scientific Papers* , Dover Publications, Nueva York, 1965, pág. 225; también citado en Schaffer, «Metrology, Metrification and Victorian Values», pág. 461.

18 Thomas Henry Huxley, *Method and Results* , D. Appleton, Nueva York, 1897, pág. 79; también citado en Schaffer, «Metrology, Metrification and Victorian Values», pág. 464.

19 Albert A. Michelson y Edward Williams Morley, «On the Feasibility of Establishing a Light-Wave as the Ultimate Standard of Length», *American Journal of Science* 38, n.º 225 (1889). Otra publicación en esta materia es Albert A. Michelson, «Comparison of the International Meter with the Wave Length of the Light of Cadmium», *Astronomy and Astrophysics* 12 (1893).

20 Para una descripción de la obra de Michelson con Benoît, véase Jules Andrade, *Le Mouvement : mesures de l'étendue et mesures du temps* , Félix Alcan, París, págs. 264-266.

21 J.-René Benoît, «De la précision dans la détermination des longueurs en metrologie», en *Rapports présentés au Congrès International de Physique réuni à Paris en 1900* , ed. Ch.-Éd. Guillaume y L. Poincaré, Gauthier-Villars, París, 1900, págs. 69, 70. En 1967 el metro se volvió a definir: esta vez, como 1650763,73 veces la longitud de onda de la luz naranja rojo emitida por *86* Kr, un isótopo natural del kriptón.

22 Charles-Édouard Guillaume, «L'Oeuvre du Bureau International des poids et mesures», en *La Création du Bureau International des poids et mesures et son oeuvre* , ed. Ch.-Éd. Guillaume, Gauthier-Villars, París, 1927, pág. 198.

23 K. B. Hasselberg, «Presentation Speech», en *Nobel Lectures in Physics (1901-1921)* , pág. 162.

24 Schaffer, «Metrology, Metrification and Victorian Values», pág. 457.

25 Para la obra de Michelson y su relación con el paralaje solar y los tránsitos de Venus, véase Octave Callandreau, «Histoire abrégée des déterminations de la parallaxe solaire», *Revue scientifique* 2 (1881). Para una historia de estas conexiones, véase Jimena Canales, *A Tenth of a Second: A History* , Chicago University Press, Chicago, 2009; Jimena Canales, «Photogenic Venus: The "Cinematographic Turn" and Its Alternatives in Nineteenth-Century France», *Isis* 93 (2002).

26 Cuando uno de los satélites de Júpiter entraba en la sombra del planeta, se veía unos cuatrocientos ochenta segundos antes cuando la Tierra y Júpiter estaban en el mismo lado del Sol que cuando la Tierra estaba en el lado opuesto. Como la distancia entre Júpiter y la Tierra era menor que un diámetro entero de la órbita terrestre, cuando la Tierra estaba en el mismo lado del Sol que Júpiter se podía calcular la velocidad de la luz.

27 James Clerk Maxwell, «On a Possible Mode of Detecting a Motion of the Solar System through the Luminiferous Ether», *Nature* 21 (1880): págs. 314-315.

28 Michelson, «Report».

29 Carta de Michelson a Rayleigh, 17 de mayo de 1893, citado en Staley, *Einstein's Generation* , pág. 116.

30 Albert A. Michelson, «On the Relative Motion of the Earth and the Ether», *American Journal of Science* 3 (1897): pág. 478; también citado en Staley, *Einstein's Generation* , pág. 117.

31 Los problemas con el reloj sidéreo y con la tarea de determinar la distancia entre la Tierra y el Sol fueron descritos en detalle en Simon Newcomb, *Popular Astronomy* , Harper & Bros., Nueva York, 1887; Simon Newcomb, *The Elements of the Four Inner Planets and the Fundamental Constants of Astronomy* , suplemento del American Ephemeris and Nautical Almanac de 1897, Oficina Editorial del Gobierno de Estados Unidos, Washington, DC, 1895; Simon Newcomb, *Astronomy for Everybody: A Popular Exposition of the Wonders of the Heavens* , Isbiter and Company, Londres, 1903. Con la constante de aberración, los científicos determinaron que la luz del Sol tardaba cerca de 499,6 segundos en llegar a la Tierra. Si se sabe que la luz viaja a 299.860 km/s, entonces la distancia entre la Tierra y el Sol se obtiene con solo multiplicar estos números: 149.790.465 quilómetros.

32 Poincaré, «Sur la dynamique de l'électron».

33 Más tarde, cuando se refirió al experimento de Michelson-Morley en 1907, dijo que era una prueba experimental de la constancia de la luz.

34 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 134.

35 *Ib* ., págs. 119-120.

36 Nordmann, *Notre maître le temps* , pág. 223.

37 Léon Brillouin, *Relativity Reexamined* , Academic Press, Nueva York, 1970, pág. 5.

38 *Ib* .

39 Para la narración de Brillouin de la visita de Einstein a París, véase su entrevista en el Rockefeller Institute, Nueva York, el 29 de marzo de 1962. Paul Peter Ewald, George Uhlenbeck, Thomas S. Kuhn, Ella Ewald, «Interview with Dr. Leon Brillouin», en *Oral History Transcript* (American Institute of Physics, 29 de marzo de 1962).

9. EL DEBATE SE PROPAGA

1 Léon Brunschvicg en «La Théorie de la relativité», pág. 99.

2 Se han escrito libros enteros acerca de la implicación política de ambos hombres. Para fuentes primarias, véase Rowe y Schulmann, *Einstein on Politics* . Para las convicciones políticas iniciales de Einstein, véase Levenson, *Einstein in Berlin* . Para otros posteriores, véase Fred Jerome, *El expediente Einstein* , Planeta, Barcelona, 2002. Para la vertiente política de Bergson, la fuente primordial es Philippe Soulez, *Bergson politique* , Presses Universitaires de France, París, 1989.

3 Rowe y Schulmann, *Einstein on Politics* , págs. 66-67.

4 *Ib* ., pág. 137. A partir de 1933, Alemania fijó cuotas oficiales limitadas para las personas no arias.

5 Albert Einstein, «Zur Errichtung der hebräischen Universität in Jerusalem», *Jüdische Pressezentrale Zürich* (26 de agosto de 1921).

6 Carta de Einstein a Langevin, [23 de marzo de 1922].

7 Carta de Einstein a Langevin, [23 de marzo de 1922].

8 Bergson citado en Jean-Jacques Renoliet, *L'UNESCO oubliée : La Société des Nations et la coopération intellectuelle (1919-1946)* , Publications de la Sorbonne, París, 1999, pág. 31.

9 Nordmann, *Notre maître le temps* , pág. 93.

10 *Ib* ., pág. 82.

11 *Ib* ., pág. 90.

12 *Ib* ., pág. 99.

13 *Ib* ., pág. 76.

14 *Ib* ., pág. 91.

15 *Ib* ., pág. 115.

16 *Ib* ., págs. 52-53.

17 William Wallace Campbell y Joel Stebbins, «Report on the Organization of the International Astronomical Union», *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 6, n.º 6 (1920): págs. 394-395.

18 *Ib* ., pág. 394.

19 *Ib* ., págs. 393-394.

20 Según Brigitte Schroeder-Gudehus, la competencia se hacía especialmente manifiesta en los esfuerzos bibliográficos de ambas instituciones. Brigitte Schroeder-Gudehus, «Challenge to Transnational Loyalties: International Scientific Organizations after the First World War», *Science Studies* 3, n.º 2 (1973): pág. 98.

21 Joel Stebbins, «The International Astronomical Union», *Popular Astronomy* 27 (1919): pág. 609.

22 «Metrology by Light Waves at the National Physical Laboratory», *Nature* 131, n.º 3302 (11 de febrero de 1933): pág. 193.

23 *Vallentin* , Drama of Albert Einstein, págs. 129-130.

24 El lugar que ocupaban los científicos alemanes dentro de este sistema era particularmente polémico. El Consejo de Investigación Internacional (IRC) empezó excluyendo a los alemanes después de la Gran Guerra y, al final, acabó por aceptar solo países neutrales. Schroeder-Gudehus, «Challenge to Transnational Loyalties: International Scientific Organizations after the First World War»; A. G. Cock, «Chauvinism and Internationalism in Science: The International Research Council, 1919-1926», *Notes and Records of the Royal Society of London* 37, n.º 2 (1983). Para información sobre el IRC, véase Daniel J. Kevles, «"Into Hostile Political Camps": The Reorganization of International Science in World War I», *Isis* 62 (1971). El Consejo Internacional de la Ciencia (ICSU) fue fundado en 1931. Para información sobre el ICSU, véase H. Spencer Jones, «The Early History of the ICSU 1919-1946», *ICSU Review* 2 (1960). En 1926 el IRC decidió poner punto final a la exclusión e invitó a científicos alemanes a incorporarse como miembros. Estos, sin embargo, rechazaron la propuesta. Alemania quedó totalmente excluida de los foros más importantes para debatir sobre los patrones del tiempo.

25 Campbell y Stebbins, «Report on the Organization of the International Astronomical Union», pág. 358.

26 *Ib* .

27 *Ib* ., pág. 368.

28 Albert Einstein, «Die hauptsächlichen Gedanken der Relativitätstheorie», (después de diciembre de 1916) publicado como «The Principal Ideas of the Theory of Relativity» en *The Collected Papers of Albert Einstein* , vol. 7, Princeton University Press, Princeton (Nueva Jersey), 2002, pág. 5.

29 Acerca de las dudas de Einstein sobre si hacerse miembro o no, véase Nathan y Norden, *Einstein on Peace* , pág. 59, pág. 64.

30 «13 septembre 1922 : Commission Internationale de Coopération Intellectuelle», en Bergson, *Mélanges* , Presses Universitaires de France, París, 1972, págs. 1352-1363.

31 Lord Robert Cecil de Sudáfrica defendía la desclasificación como elemento de disuasión, mientras que Gilbert Murray defendía lo contrario.

32 «13 septembre 1922», pág. 1362.

33 Carta de Gilbert Murray a Einstein, 10 de julio de 1922, Oxford.

34 Citado en Renoliet, *L'UNESCO oubliée* , pág. 27.

35 Albert Einstein, *Die Friedens-Warte* , pág. 23 (junio de 1923), pág. 186. Reeditado en Rowe y Schulmann, eds., *Einstein on Politics* , págs. 194-195.

36 Carta de Born a Einstein, 7 de abril de 1923, Gotinga, en *The Born-Einstein Letters: Friendship, Politics and Physics in Uncertain Times* , Macmillan, Nueva York, 2005, pág. 74.

37 Carta de Einstein a Solovine, 20 de mayo de 1923, en Albert Einstein, *Letters to Solovine* , Philosophical Library, Nueva York, 1987, págs. 58-59, en la pág. 59. El texto

original dice: «*Bergson hat in seinem Buch über Rel. Theorie schwere Böcke geschossen* ». La última frase de la carta se citaba como «Dios le perdone» en Pais, *Einstein Lived Here* , pág. 75.

38 Carta de Einstein a Marie Curie, 25 de diciembre de 1923. La carta aparece en Carl Seelig, ed. *Albert Einstein: eine dokumentarische Biographie* , Europa Verlag, Zúrich, 1954, págs. 209-210, en pág. 210. También aparece en Nathan y Norden, *Einstein on Peace* , págs. 64-65.

39 Bergson, *Mélanges* , pág. 1104; Genovesi, «Henri Bergson: Lettere a Einstein», pág. 12n2.

40 Alemania se unió en 1926, después de Locarno (1925).

41 Citado en Frank, *Einstein: His Life and Times* , pág. 197.

42 Carta de Einstein a Marie Curie, 25 de diciembre de 1923.

43 Carta de Einstein a Besso, 5 de enero de 1924, [Berlín].

44 Mossé-Bastide, *Bergson éducateur* , pág. 123.

45 *Ib* ., pág. 125.

46 Renoliet, *L'UNESCO oubliée* , pág. 37n79.

47 Einstein fue «nombrado por la Comisión, como todos los demás, sin haberlo pedido». «25 julliet 1924 : Commission Internationale de Coopération Intellectuelle», en *Mélanges* , Presses Universitaires de France, París, 1972, pág. 1455.

48 *Benrubi* , Souvenirs sur Henri Bergson.

49 « Es wird Gras darüber wachsen, und dann wird man mit mehr Objectivität darüber urteilen». *Ib* ., págs. 107-108; Genovesi, «Henri Bergson : Lettere a Einstein», págs. 8-9; Mossé-Bastide, *Bergson éducateur* , pág. 126.

50 Albert Einstein, «Von der Tagung der Völkerbundkommission für intellektuelle Zusammenarbeit aus Genf zuruckgekehrt, habe ich das Bedurfnis», *Frankfurter Zeitung* , 29 de agosto de 1924. Reeditado en Rowe y Schulmann, *Einstein on Politics* , págs. 196-198.

51 Mossé-Bastide, *Bergson éducateur* , pág. 145.

52 Carta de Bergson a Einstein, 5 de febrero de 1925, en Bergson, *Correspondances* , pág. 1147. La carta original figura en los Archivos de Einstein, Universidad Hebrea de Jerusalén, como documento n.º 342600, caja 14.

53 Albert Einstein, «Wie ich Zionist wurde», *Jüdische Rundschau* , 21 de junio de 1921, pág. 352. Einstein no escribió este artículo, sino que fue fruto de una entrevista a la que dio el visto bueno.

54 Carta de Fritz Haber a Einstein, 9 de marzo de 1921, Berlín.

55 Carta de Einstein a Besso, 28 de julio de 1925, Ginebra.

56 Renoliet, *L'UNESCO oubliée* , pág. 72.

57 *Ib* ., pág. 93. Para el texto en que pedía que Langevin le sustituyera, véase la carta de Einstein a Painlevé, 6 de febrero de 1926.

58 Einstein, «Report on Meeting of the Committee on Intellectual Cooperation», documento n.º 28-037 en los Archivos Einstein, Universidad Hebrea de Jerusalén. Reimpreso en Nathan y Norden, *Einstein on Peace* , págs. 77-78. Para reforzar la posición internacional de Alemania en círculos científicos e intelectuales, la República de

Weimar creó el Comité Nacional de Cooperación Intelectual (en 1928) y nombró miembro a Einstein.

59 *Ib* ., pág. 98.

60 «Profunda decepción»: Albert Einstein, «Statement to *Berliner Tageblatt* (1927)» en Rowe y Schulmann, eds., *Einstein on Politics* , págs. 206-207; «débil» y «ni por asomo»: Albert Einstein, «Interview» en *Neue Züricher Zeitung* del 20 de noviembre de 1927, en *ib* ., págs. 207-209.

61 Carta de Einstein a Jacques Hadamard, 24 de septiembre de 1929.

62 Albert Einstein, «Einstein Considers Seeking New Home», *New York Times* , 22 de diciembre de 1930.

63 Carta de Einstein a Painlevé, 9 de abril de 1930.

64 *Ib* .

65 Carta de Murray a Einstein, 21 de junio de 1932, en pág. 2 de 2. Documento n.º 34 892 en los Archivos Einstein de la Universidad Hebrea de Jerusalén.

66 Citado en Niels Bohr, «Discussion with Einstein on Epistemological Problems in Atomic Physics», en *Albert Einstein: Philosopher-Scientist* , ed. Paul Arthur Schilpp, Open Court, La Salle (Illinois), 1949, pág. 224.

67 *Ib* .

68 *Ib* ., pág. 228.

69 *Ib* ., pág. 236.

70 *Ib* .

71 Henri Bergson, *Les Deux sources de la morale et de la religion* , 10.ª ed., Presses Universitaires de France, París, 2008, pág. 306; también citado en Mossé-Bastide, *Bergson éducateur* , pág. 143.

72 Renoliet, *L'UNESCO oubliée* , pág. 317.

73 Carta de Einstein a Willy Hellpach, verano de 1929.

74 Einstein, «Wie ich Zionist wurde», pág. 352.

75 Albert Einstein, «A Re-examination of Pacifism», *Polity* 3, n.º 1 (enero de 1935).

76 Renoliet, *L'UNESCO oubliée* , pág. 7.

10. LA VUELTA DE PARÍS

1 Carta de Einstein a Maurice Solovine, 20 de abril de 1922.

2 Carta de Walter Rathenau a Einstein, 10-11 de mayo de 1917.

3 Charles Nordmann, «Avec Einstein dans les régions dévastées», *L'Illustration* 80, n.º 4128 (15 de abril de 1922).

4 Carta de Einstein a Paul Ehrenfest, 22 de marzo de 1919.

5 Carta de Cassirer a Einstein, 10 de mayo de 1920, Hamburgo.

6 Carta de Max Wertheimer a Einstein, 15 de mayo de 1920, Berlín.

7 Alf Nyman, «Einstein-Bergson-Vaihinger», *Annalen der Philosophie und philosophischen Kritik* 6 (1927).

8 Carta de Max Wertheimer a Einstein, 15 de mayo de 1920, Berlín.

9 Carta de Einstein a Elsa Einstein, [19 de mayo de 1919], [Leyden].

10 Carta de Einstein a Elsa Einstein, [20 de mayo de 1919], [Leyden].

11 Carta de Einstein a Max Wertheimer, [21 de mayo de 1919], [Leyden].

12 Carta de Elsa Einstein a Einstein, [24 de mayo de 1920], [Berlín].

13 Carta de Einstein a Cassirer, 5 de junio de 1920, Berlín.

14 Carta de Cassirer a Einstein, 16 de junio de 1920, Hamburgo.

15 Carta de Cassirer a Einstein, 28 de agosto de 1920, Hamburgo.

16 Einstein, «Meine Antwort».

17 *Ib* .

18 Carta de Cassirer a Einstein, 28 de agosto de 1920, Hamburgo.

19 Para la traducción inglesa, véase Ernst Cassirer, *Substance and Function and Einstein's Theory of Relativity* , trad. William Curtis Swabey y Marie Collins Swabey, Dover, Nueva York, 1953.

20 Sobre Cassirer y Bergson, véase Hisashi Fujita, «Cassirer, lecteur de Bergson», *Annales Bergsoniennes* 3 (2007).

21 Bergson, *Essai sur les données immédiates de la conscience* , pág. 174.

22 Toni Cassirer, *Mein Leben mit Ernst Cassirer* , Gerstenberg, Hildesheim, 1981; también citado en Fujita, «Cassirer, lecteur de Bergson», pág. 69n61.

23 Para Cassirer, la «percepción inmediata» eludía la meditación. Cassirer, *Substance and Function* , pág. 357.

24 *Ib* .

25 *Ib* ., pág. 375.

26 Einstein, «Zur Elektrodynamik bewegter Körper», págs. 891-892.

27 Ernst Cassirer, *An Essay on Man: An Introduction to a Philosophy of Human Culture* , Yale University Press, New Haven (Connecticut), 1944, pág. 207.

28 *Ib* ., pág. 220.

29 *Ib* ., pág. 161.

30 Para los temas de espontaneidad y receptividad en Cassirer, véase Peter E. Gordon, *Continental Divide: Heidegger, Cassirer, Davos* , Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts), 2010.

31 Cassirer, *An Essay on Man* , pág. 88.

32 Ernst Cassirer, *The Philosophy of Symbolic Forms* , vol. 4, Yale University Press, New Haven (Connecticut), 1996, págs. 209-211.

11. AL CABO DE DOS MESES

1 «*Unendlich bedeutsam, viel wichtiger als der Besuch Einstein's* ». Carta de Koyré a Husserl, 21 de mayo de 1922, en Edmund Husserl, *Briefwechsel* , vol. 3, Husserliana Dokumente, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1994, pág. 357.

2 Ethan Kleinberg, *Generation Existential: Heidegger's Philosophy in France, 1927-1961* ,

Cornell University Press, Ithaca (Nueva York), 2005, pág. 59.

3 Para Alexandre Koyré en Egipto, véase Di-Capua, «Arab Existentialism».

4 Para leer por qué la fenomenología estaba alimentada por un deseo de ir «un paso más allá de Bergson», véase Stefanos Geroulanos, *An Atheism That Is Not Humanist Emerges in French Thought* , Stanford University Press, Stanford (California), 2010, pág. 67.

5 Roman Ingarden, *On the Motives Which Led Husserl to Transcendental Idealism* , vol. 64, Phaenomenologica, Martinus Nijhoff, La Haya, 1975. Ingarden fue extremadamente crítico con el filósofo francés. El *Gutachten* le elogió por demostrar que la filosofía de Bergson no era más que un escepticismo pertinaz y por revelar « *die Wiedersinngkeit dieses Skepticismus* ».

6 Véase también *ib* ., pág. 12.

7 Martin Heidegger, *Parmenides* , trad. Andre Schuwer y Richard Rojcewicz, University of Indiana Press, Bloomington, 1992, pág. 77.

8 *Ib* .

9 Martin Heidegger, «The Concept of Time in the Science of History», en *Supplements: From the Earliest Essays to Being and Time and Beyond* , ed. John van Buren, State University Press of New York, Albany (Nueva York), 2002, pág. 55.

10 *Ib* .

11 Martin Heidegger, *Being and Time* , Harper-Collins, Nueva York, 1962, pág. 499n.iv.

12 *Ib* .

13 Martin Heidegger, *The Concept of Time* , Blackwell, Oxford, 1992, págs. 3, 21. Originalmente, conferencia titulada «Der Begriff der Zeit», celebrada en la Sociedad Teológica de Marburgo en julio de 1924.

14 Martin Heidegger, *The Concept of Time* , Continuum, Londres, 2011, pág. 59n. Originalmente, artículo crítico «Der Begriff der Zeit», escrito en 1924 para *Deutsche Vierteljahresschrift fur Literaturwissenschaft und Geistesgeschichte* pero no publicado en aquel momento.

15 Martin Heidegger, *History of the Concept of Time: Prolegomena* , Indiana University Press, Bloomington, 1979, págs. 2-3, 9.

16 *Ib* ., pág. 9.

17 Martin Heidegger, «Wilhelm Dilthey's Research and the Struggle for a Historical Worldview (1925)», en *Supplements* , pág. 169.

18 Prólogo del editor en Heidegger, *History of the Concept of Time* , pág. 321.

19 Heidegger, *Being and Time* , pág. 49.

20 *Ib* ., pág. 39.

21 Gordon, *Continental Divide* , pág. 93.

22 Edmund Husserl, *The Phenomenology of Internal Time-Consciousness* , Indiana University Press, Bloomington, 1964, pág. 67.

23 *Ib* .

24 Peter E. Gordon tacha a Heidegger de «nazi redomado» en «Heidegger in Black», *New York Review of Books* 61, n.º 15 (2014). Para el argumento de François Fedier de que

Heidegger es «injustamente sospechoso» de estas acusaciones, véase Georg Blume, «Der Philosoph François Fédier über Martin Heidegger», *Die Zeit* , n.º 3, 2014.

25 Traducido y reimpreso en Edmund Husserl, «The Vienna Lecture», en *The Crisis of European Sciences and Transcendental Phenomenology: An Introduction to Phenomenological Philosophy* , ed. John Wild, Northwestern University Press, Evanston (Illinois), 1970.

26 *Ib* ., pág. 125.

27 *Ib* .

28 *Ib* ., pág. 126.

29 La comparación de Bergson con Heráclito aparece en Russell, «The Philosophy of Bergson», págs. 323, 339 y en Hans Reichenbach, *The Direction of Time* , University of California Press, Berkeley, 1956, págs. 16-17. La comparación de Einstein con Parménides se extrae de Émile Meyerson, *La Déduction relativiste* , Payot, París, 1925, pág. 108; Karl R. Popper, *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge* , Basic Books, Nueva York, 1962, pág. 38.

30 Ebenezer Cunningham, *The Principle of Relativity* , Cambridge University Press, Cambridge, 1914, pág. 191.

31 Heidegger, *Being and Time* , pág. 141.

32 *Ib* .

33 *Ib* .

34 *Ib* ., pág. 463.

35 Martin Heidegger, *The Metaphysical Foundations of Logic* , trad. Michael Heim, Studies in Phenomenology and Existential Philosophy, Indiana University Press, Bloomington, 1984, pág. 149. Originalmente, Martin Heidegger, *Metaphysische Anfangsgrunde der Logik im Ausgang von Leibniz* , el último curso de Marburgo que dio en verano de 1928.

36 *Ib* ., pág. 203.

37 Martin Heidegger, *The Fundamental Concepts of Metaphysics: World, Finitude, Solitude* , trad. William McNiell y Nicholas Walker, Studies in Continental Thought, Indiana University Press, Bloomington, 1995, pág. 141.

38 Heidegger, *Parmenides* , pág. 77.

39 *Ib* ., pág. 86.

40 *Ib* ., pág. 85.

41 El poema de Parménides, según Heidegger, trataba de la «transparencia del Ser»; es decir, versaba sobre la relación del Ser con su esencia, que Heidegger pensaba que era la palabra.

42 Martin Heidegger, «The Question Concerning Technology», en *The Question Concerning Technology and Other Essays* , Harper and Row, Nueva York, 1977, pág. 18.

43 En este sentido, difiere en sumo grado de la postura que posteriormente promulgó el filósofo Jürgen Habermas en *Historia y crítica de la opinión pública* , Gustavo Gili, Barcelona, 1981.

44 El curso impartido en verano de 1913-1914 corrió a cargo de Heinrich Rickert. Peter

Fenves, *The Messianic Reduction: Walter Benjamin and the Shape of Time* , Stanford University Press, Stanford (California), 2011, págs. 6, 15, 118.

45 *Ib* ., pág. 58.

46 *Ib* ., pág. 177.

47 «La crítica de dicha progresión debe ser la base de cualquier crítica del concepto de progreso en sí». Walter Benjamin, «Theses on the Philosophy of History», en *Illuminations* , ed. Hannah Arendt, Schocken Books, Nueva York, 1969, pág. 261.

48 Walter Benjamin, «Über einige Motive bei Baudelaire», *Zeitschrift fur Sozialforschung* 8 (1939): pág. 51.

49 Fenves, *The Messianic Reduction: Walter Benjamin and the Shape of Time* , pág. 32.

50 Max Horkheimer, «On Bergson's Metaphysics of Time», *Radical Philosophy* 131 (mayo-junio de 2005).

51 Max Horkheimer, «Traditionelle und kritische Theorie», *Zeitschrift für Sozialforschung* 6 (1937).

52 Max Horkheimer, «Society and Reason. Five Public Lectures Delivered at the Department of Philosophy of Columbia University (February/ March 1944)», en los Archivos Max Horkheimer, Fráncfort, LIX, 36, 6a, conferencia 2: págs. 5-12; también citado en James Schmidt, «The Eclipse of Reason and the End of the Frankfurt School in America», *New German Critique* 100 (2007): pág. 65.

12. EL POSITIVISMO LÓGICO

1 Rudolf Carnap, *Der logische Aufbau der Welt* , Weltkreis, Berlín-Schlachtensee, 1928, págs. 258-259. Apartado «182. Intuitive Metaphysics».

2 Comentarios de Carnap escritos en 1957 y adjuntados a Rudolf Carnap, «Überwindung der Metaphysik durch Logische Analyse der Sprache», *Erkenntnis* 2 (1932). Traducido por Arthur Pap en A. J. Ayer, *Logical Positivism* , The Free Press, Nueva York, 1959, pág. 80.

3 Reichenbach, «The Philosophical Significance of the Theory of Relativity», pág. 310.

4 Rudolf Carnap, *Der Raum. Ein Beitrag zur Wissenschaftslehre* , Reuther and Reichard, Berlín, 1922, pág. 64.

5 Reichenbach, «The Philosophical Significance of the Theory of Relativity», pág. 310.

6 Marco Giovanelli, «Talking at Cross-Purposes: How Einstein and the Logical Empiricists Never Agreed on What They Were Disagreeing About», *Synthese* 190, n.º 17 (2013): págs. 3819-3863.

7 David Hilbert citado en *ib* ., pág. 3826.

8 Carta de Einstein a Walter Dallenbach, [después del 15 de febrero de 1917], [Berlín].

9 Hermann Weyl, «Erwiderung auf Einsteins Nachtrag zu H. Weyl, Gravitation und Elektrizität», *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften* (1918): pág. 479; también citado en Giovanelli, «Talking at Cross-Purposes», pág. 3831.

10 Carta de Einstein a Walter Dallenbach, [después del 15 de junio de 1918], [Berlín].

11 Hermann Weyl, *Philosophy of Mathematics and Natural Science* , trad. Olaf Helmer, Princeton University Press, Princeton (Nueva Jersey), 1949, pág. 288.

12 Respuesta de Einstein a Laue en Max von Laue, «Theoretisches über neuere optische Beobachtungen zur Relativitätstheorie», *Physikalische Zeitschrift* 21, n.º 659-662 (1920); también citado en Thomas Ryckman, *The Reign of Relativity: Philosophy in Physics 1915-1925* , Oxford Studies in Philosophy of Science, Oxford University Press, Oxford, 2005, pág. 90 y en Thomas Ryckman, «Einstein Agonists: Weyl and Reichenbach on Geometry and the General Theory of Relativity», en *Origins of Logical Empiricism* , ed. Ronald N. Giere y Alan W. Richardson, University of Minnesota Press, Mineápolis, 1996, pág. 179.

13 Carta de Moritz Schlick a Einstein, 9 de octubre de 1920, Rostock.

14 Michael Friedman, «Geometry as a Branch of Physics: Background and Context for Einstein's "Geometry and Experience"», en *Reading Natural Philosophy* , ed. David Malament, Open Court, Chicago, 2002.

15 Véase cómo Einstein reformuló las cuestiones en una etapa posterior de su vida en «Geometry and Experience», en Albert Einstein, «Reply to Criticisms», en *Albert Einstein: Philosopher-Scientist* , ed. Paul Arthur Schilpp, Open Court, La Salle (Illinois), 1970, págs. 676-681.

16 Albert Einstein, «Geometry and Experience», pág. 238.

17 Hans Reichenbach, «Der gegenwärtige Stand der Relativitätsdiskussion. Eine kritische Untersuchung», *Logos* 10 (1921): págs. 365-366.

18 *Ib* .

19 Hans Reichenbach, «La Signification philosophique de la théorie de la relativité», *Revue philosophique de la France et de l'étranger* 93 (1922): pág. 35. En términos técnicos, adujo que «el mundo» admitía una definición «unívoca» de la medición.

20 «Hecho comprobado»: Hans Reichenbach, *Philosophie der Raum-Zeit-Lehre* , W de Gruyter & Co., Berlín, 1928, pág. 25.

21 Einstein, «Geometry and Experience», pág. 236.

22 Hans Reichenbach, *The Rise of Scientific Philosophy* , University of California Press, Berkeley, 1951, pág. 133.

23 Carta de Einstein a Reichenbach, 30 de junio de 1920, [Berlín].

24 «Der Urmensch, der seinen Arm hoch hob, um seinem Genossen zu winken, hat telegraphiert». Hans Reichenbach, *Was ist Radio? Mit 27 Abbildungen und einer Tafel der Sendestationen, vol. 1* , Das Radio-Reihe, Richard Carl Schmidt & Co., Berlín, 1924, pág. 5.

25 Reichenbach, «The Philosophical Significance of the Theory of Relativity», pág. 310.

26 Reichenbach, *Rise of Scientific Philosophy* , págs. 121, 123.

27 *Ib* ., pág. 145.

28 *Ib* ., pág. 121.

29 *Ib* ., págs. 132, 146, 131, 147.

30 *Ib* ., pág. 153.

31 Sandra G. Harding, ed. *Can Theories Be Refuted? Essays on the Duhem-Quine Thesis* , Reidel, Dordrecht (Países Bajos), 1976.

13. LAS SECUELAS INMEDIATAS

1 Carta de Einstein a Elsa Einstein, [31 de marzo de 1922, París].

2 «Podía haber perfectamente unas cien personas en casa de Becquerel». Montabré, «Une heure avec Einstein».

3 *Ib* .

4 *Ib* .

5 Metz, «Bergson, Einstein et les relativistes».

6 *Ib* ., pág. 373.

7 Muchos autores han investigado la acogida de Einstein en Francia. En cambio, la mayoría de sus crónicas otorgan a Bergson un papel menor o inexistente en la física. Véase Michel Biezunski, «La Diffusion de la théorie de la relativité en France» (tesis doctoral, Université Paris Diderot, 1981); Dominique Pestre, *Physique et physiciens en France, 1918-1940* , Histoire des sciences et des techniques, Éditions des archives contemporaines, París, 1984; Michel Paty, «The Scientific Reception of Relativity in France», en *The Comparative Reception of Relativity, Boston Studies in the Philosophy of Science* , D. Reidel, Dordrecht, 1987; Thomas F. Glick, ed. *The Comparative Reception of Relativity* , vol. 103, Boston Studies in the Philosophy of Science, D. Reidel, Dordrecht, 1987; Alexandre Moatti, *Einstein, un siècle contre lui* , Sciences, Odile Jacob, París, 2007; Michel Paty, «Einstein et la philosophie en France : à propos du sejour de 1922», *La Pensée* 210 (1980); Michel Biezunski, «Einstein's Reception in Paris in 1922», en *The Comparative Reception of Relativity* , ed. Thomas F. Glick, *Boston Studies in the Philosophy of Science* , D. Reidel, Dordrecht, 1986; Vincent Borella, «L'Introduction de la relativité en France, 1905-1922» (tesis doctoral, Université Nancy 2, 1998). Max Jammer consideraba que la relación de la obra de Einstein con Bergson y Whitehead era demasiado técnica para incluirla. Max Jammer, *Concepts of Simultaneity: From Antiquity to Einstein and Beyond* , Johns Hopkins University Press, Baltimore (Maryland), 2006, pág. 162.

8 El presidente de la Société française de physique no se perdió ninguna de las charlas de Einstein en el Collège de France. Para aquellos que dieron la bienvenida a Einstein, véase Nordmann, «Einstein à Paris». La tesis de Nordmann de que la Société française de physique censuró a Einstein (pp. 935-936) no es correcta. Einstein rechazó su invitación a hablar. Véase la carta de Einstein a Thomas Barclay, 14 de marzo de 1922, [Berlín].

9 Jean Becquerel, «Débats sur la relativité: I. critique par M. J. Becquerel de l'ouvrage "Durée et simultanéité" de M. Bergson», *Bulletin scientifique des étudiants de Paris* (marzo de 1923).

10 Chevalier, *Entretiens avec Bergson* , págs. 45-46.

11 Jean Becquerel, prefacio de *La Relativité : exposé dans formules des théories d'Einstein et réfutation des erreurs contenues dans les ouvrages les plus notoires* , Étienne Chiron, París, 1923, vi. Para las críticas, véase Henri Bouasse, *La Question préable contre la théorie d'Einstein* , Blanchard, París, 1923.

12 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 193.

13 Becquerel, «Débats sur la relativité: I. critique par M. J. Becquerel de l'ouvrage "Durée et simultanéité" de M. Bergson», pág. 28.

14 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 185.

15 Einstein, «Die Relativitätstheorie», págs. 708-709.

16 André Metz, «Le Temps d'Einstein et la philosophie : à propos de l'ouvrage de M. Bergson, Durée et simultanéité», *Revue de philosophie* 31 (1924); André Metz, *La Relativité : Exposé dans formules des théories d'Einstein et réfutation des erreurs contenues dans les ouvrages les plus notoires* , Étienne Chiron, París, 1923; Metz, «Bergson, Einstein et les relativistes»; Eva Telkes-Klein, «Meyerson dans les milieux intellectuels français dans les années 1920», *Archives de Philosophie* 70, n.º 3 (2007): pág. 370.

17 Los comentarios de Einstein se incluyeron en la segunda edición.

18 Maitain,*Réflexions sur l'intelligence et sur sa vie propre* , pág. 225-221.

19 Carta de Metz a Émile Meyerson, 12 de enero 1925, 408/70, carpeta Metz, Centro de Archivos Sèvres; también citado en Telkes-Klein, «Meyerson dans les milieux intellectuels français dans les années 1920», pág. 371.

20 Traducido en Gunter, *Bergson and the Evolution of Physics* , págs. 135-190.

21 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 202.

22 Henri Bergson, «Les Temps fictifs et le temps réel», pág. 248.

23 *Ib* .

24 Carta de Einstein a Metz, 2 de julio de 1924. Publicada después de la respuesta de Bergson, Henri Bergson, «Réponse de M. Henri Bergson», *Revue de philosophie* 31 (1924): 440. Reeditada en Gunter, *Bergson and the Evolution of Physics* , págs. 189-190.

25 Einstein, cuaderno del viaje a Japón, Palestina y España, 9 de octubre de 1922.

26 Miguel Masriera Rubio (1901-1981) fue profesor de Química física en Barcelona. Se convirtió en el máximo paladín de Einstein y azote de Bergson en el mundo hispanohablante. En una serie de artículos publicados en el prestigioso periódico *La Vanguardia* , acercó el debate al público. Carta de Einstein a Masriera Rubio: «*Kurz: Bergson vergass, dass raumzeitlische Koinzidenz auch nach der Relativitätstheorie absoluten Character hat* », pág. 1 de 2. Durante la Guerra Civil española, Masriera Rubio se exilió. Carta de Einstein a Masriera Rubio, 7 de octubre de 1925, Berlín, Correspondencia Científica, carpetas M-Misc, 1, caja 6, Archivos Einstein, Universidad Hebrea de Jerusalén.

27 « Il est bien entendu que la lettre que je sollicite de vous est destinée à être insérée (sauf avis contraire de votre part) dans la Revue de Philosophie.- J'ai d'ailleurs fait bien souvent usage de vos lettres (qui m'ont servi à dissiper bien d'erreurs) et j'espère que vous n'y voyez pas d'inconvénient». Véase la carta de Metz a Einstein, 23 de noviembre de 1924, Bonn, en la pág. 2 de 5, Documento n.º 18 253, carpeta 18.8. A. Metz, París(5), caja 7, Archivos Einstein, Universidad Hebrea de Jerusalén.

28 Henri Bergson, «Réponse de M. Henri Bergson», *Revue de philosophie* 31 (1924): pág. 440. Reimpreso en Bergson, *Mélanges* , pág. 1450. Esta frase se tradujo como «Metz cree que basta con los instrumentos de registro, sin que el observador tenga que observar qué indican», en Gunter, *Bergson and the Evolution of Physics* , págs. 189-190.

29 Bergson, *Durée et simultanéité* , págs. 207-208n1.

30 *Ib* .

31 Bergson, «Réponse de M. Henri Bergson», pág. 440.

32 Para Meyerson y Metz, véase Élie During, «Entre Bergson et Saint Thomas: La Correspondance Metz-Meyerson», *Corpus, revue de philosophie* 58 (2010). Para

Meyerson, véase Telkes-Klein, «Meyerson».

33 Para su valoración de la obra de Meyerson, Bergson, «Identité et réalité. Par Émile Meyerson», *Séances et travaux de l'Académie des sciences morales et politiques* 171 (23 de enero de 1909).

34 Mario Biagioli, «Meyerson: Science and the "Irrational"», *Studies in History and Philosophy of Science* 19, n.º 1 (1988): pág. 35.

35 Einstein, «À propos de la deduction relativiste de M. Émile Meyerson», *Revue philosophique 105* (1928).

36 Carta de Meyerson a Einstein, 28 de mayo de 1927.

37 Carta de Metz a Einstein, 8 de enero de 1926.

38 «Déclaration de succession», Archives de l'enregistrement, París, citado en Telkes-Klein, «Meyerson», pág. 370.

39 Se pueden encontrar referencias a este encuentro en París en la carta que Metz envió a Einstein el 14 de abril de 1927 y en la que le envió desde París el 20 de enero de 1927.

40 Albert Einstein, *Correspondances françaises* , vol. 4, Oeuvres Choisies, Éditions du Seuil, París, 1989. pág. 219n5.

41 Carta de Metz a Einstein, 20 de enero de 1927, París.

42 Bensaude-Vincent, «When a Physicist Turns on Philosophy», pág. 330.

43 Émile Meyerson, *Identité et réalité* , Vrin, París, 1951, pág. 438.

44 Émile Meyerson, *Du cheminement de la pensée* , Alcan, París, 1931, págs. 599-600.

45 Carta de Metz a Helene Dukas, de Antony (Sena) a Princeton, 10 de enero de 1960, documento n.º 18 269, carpeta 18.8. A. Metz, caja 7, Archivos Einstein. Para la respuesta de ella y el interés de él por recuperar las cartas de Einstein con «su opinión sobre Bergson», véase su correspondencia entre Antony (Seine) y Princeton, documentos n.º 18.270 y 18 .271, carpeta 18.8. A. Metz, caja 7, Archivos Einstein, Universidad Hebrea de Jerusalén.

46 Metz, «Bergson, Einstein et les relativistes», pág. 374.

47 *Ib* ., pág. 376.

48 Henri Arzeliès, *La Cinematique relativiste* , vol. 1, Études relativistes, Gauthier-Villars, París, 1955, pág. 149.

49 Entre sus méritos se contaban cinco reconocimientos militares: Fourragère aux couleurs de la medaille militaire; Chevalier de la légion d'honneur; Croix de guerre con cuatro palmas y cuatro estrellas; Titulaire de la medaille de l'Yser; y Titulaire de la medaille de la resistance.

50 Carta de Metz a Meyerson, 12 de enero de 1925, documento 408/70, carpeta Metz, Centro de Archivos Sèvres; también citado en Telkes-Klein, «Meyerson», pág. 371.

51 Comentario de André Metz en Jean-Louis Destouches, «La théorie physique et ses principes fondamentaux», *Bulletin de la Société française de philosophie* 42, n.º 1 (1947): pág. 446.

52 Comentario de Étienne Wolff, en *ib* ., pág. 448.

14. UN DIÁLOGO IMAGINARIO

1 Arthur Lynch, *The Case Against Einstein* , pág. Allan, Londres, 1932; también citado en Allan Ferguson, «Reviews: The Case against Einstein by Arthur Lynch», *The Mathematical Gazette* 17, n.º 225 (1933): pág. 272.

2 Wildon Carr, *A Theory of Monads: Outlines of the Philosophy of the Theory of Relativity* (1922), pág. 339.

3 Lynch, *The Case Against Einstein* ; también citado en Ferguson, «Reviews: The Case against Einstein by Arthur Lynch», pág. 272.

4 Carta de Einstein a Arnold Sommerfeld, 13 de julio de 1921.

5 Matthew Stanley, «An Expedition to Heal the Wounds of War: The 1919 Eclipse and Eddington as Quaker Adventurer», *Isis* 94 (2003); Matthew Stanley, *Practical Mystic: Religion, Science, and A. S. Eddington* , University of Chicago Press, Chicago, 2007.

6 Arthur Stanley Eddington, «Einstein's Theory of Space and Time», *Contemporary Review* 116 (1919): pág. 639; también citado en Stanley, «Expedition to Heal», pág. 84.

7 Eddington, «Einstein's Theory of Space and Time», pág. 639; también citado en Stanley, «Expedition to Heal», pág. 84.

8 Tanto historiadores como científicos suelen afirmar que la expedición de 1919 demostró «uno de los tres efectos relativistas "clásicos" predichos por Einstein». Stanley, «Expedition to Heal», pág. 70. Véase la entrada «Crucial Experiment» (en castellano, «Experimento crucial») en Nicholas Bunnin y Jiyuan Yu, *The Blackwell Dictionary of Western Philosophy* , Blackwell, Malden (Massachusetts), 2004.

9 Newcomb, *Astronomy for Everybody* , pág. 166; Newcomb, *Elements of the Four Inner Planets* , Oficina Editorial del Gobierno de Estados Unidos, Washington, DC, 1895.

10 Véase «Einstein-Besso Manuscript on the Motion of the Perihelion of Mercury», en el vol. 4 de la edición documental *The Collected Papers of Albert Einstein* .

11 Einstein, «Meine Antwort».

12 Algunos autores ven en estas especulaciones las primeras descripciones de un agujero negro. «La posibilidad de que la gravedad newtoniana afectara la luz ya había sido investigada unas cuantas veces (sobre todo por Henry Cavendish) durante los dos siglos anteriores, pero la idea nunca se tomó muy en serio». Stanley, «Expedition to Heal», pág. 71n37.

13 Norman Robert Campbell, *Théorie quantique des spectres. La Relativité* (1924), pág. 216; Esclangon, *Les Preuves astronomiques de la relativité* , Gauthier Villars, París, 1922, pág. 11; Chazy, *La Théorie de la relativité de la mécanique céleste* , vol. 1, Gauthier-Villars, París, 1928, pág. 180.

14 Ernest Esclangon, *Les Preuves astronomiques de la relativité* , pág. 11.

15 Carta de Einstein a David Hilbert, 18 de noviembre de 1915.

16 Arthur Stanley Eddington, *Space, Time, and Gravitation: An Outline of the General Relativity Theory* , Cambridge Science Classics, Cambridge University Press, Cambridge, 1987, pág. 51

17 ««El pasado y el futuro»: Arthur Stanley Eddington, *The Nature of the Physical World* . Everyman's Library: Science, J. M. Dent & Sons, Londres, 1935, pág. 89; «fantasía»: *ib* ., pág. 95.

18 *Ib* ., pág. 46.

19 *Ib* .

20 *Ib* ., pág. 47.

21 *Ib* .

22 *Ib* ., págs. 79-80.

23 *Ib* ., págs. 47-48.

24 Carta de Einstein a Besso, 29 de julio de 1953, Princeton.

15. TIEMPO «ENÉRGICO»

1 Whitehead, *Science and the Modern World* , pág. 10; también citado en Frank, *Einstein: His Life and Times* , pág. 140. Para Whitehead y Einstein, véase Élie During, «Philosophical Twins? Bergson and Whitehead on Langevin's Paradox and the Meaning of "Space-Time"», en *Alfred North Whitehead's Principles of Natural Knowledge* , ed. G. Durand y M. Weber, Ontos, Fráncfort, 2007.

2 Alfred North Whitehead, *Science and the Modern World* (1925), pág.10; también citado en Frank, *Einstein: His Life and Times* , pág. 140.

3 Ronny Desmet, «Did Whitehead and Einstein Actually Meet?», en *Researching with Whitehead: System and Adventure* , ed. Franz Riffert y Hans-Joachim Sander, Alber Verlag, Friburgo, 2008.

4 Citado en G. J. Whitrow, ed. *Einstein: The Man and His Achievement* , Dover Publications, Nueva York, 1963, págs. 44-45.

5 Para la acogida de la obra de Einstein en Inglaterra, véase Andrew Warwick, *Masters of Theory: Cambridge and the Rise of Mathematical Physics* , University of Chicago Press, Chicago, 2003.

6 Jacques Chevalier citó a Lancelot Law Whyte. Chevalier, *Entretiens avec Bergson* , pág. 96.

7 Chevalier, *Entretiens avec Bergson* , pág. 96.

8 John Tyler Bonner, *Life Cycles: Reflections of an Evolutionary Biologist* , Princeton University Press, Princeton (Nueva Jersey), 1993, pág. 67.

9 Alfred North Whitehead, *The Principle of Relativity with Applications to Physical Science* , Cambridge University Press, Cambridge, 1922, pág. 88.

10 Filmer S. C. Northrop, «Whitehead's Philosophy of Science», en *The Philosophy of Alfred North Whitehead* , ed. Paul Arthur Schilpp, Northwestern University Press, Evanston (Illinois), 1941, pág. 185.

11 «Pero es potestad exclusiva del experimento decidir qué fórmula aporta las pequeñas correcciones que se observan en la naturaleza. Por ahora ambas fórmulas prevén el movimiento en el perihelio de Mercurio, pero mi fórmula prevé un possible cambio en las líneas espectrales en función de la estructura de la molécula y de la interacción entre los campos gravitacionales y electromagnéticos; y, finalmente, asumiendo una modificación bien conocida de las ecuaciones de Maxwell que provocan dicha interacción, se generan los famosos resultados del eclipse». Whitehead, *Principle of Relativity* , pág. 84. Para valoraciones recientes de la teoría gravitacional de Whitehead, véase Jonathan Bain, «Whitehead's Theory of Gravity», *Studies in History and*

Philosophy of Modern Physics 29 (1998); Gary Gibbons y Will M. Clifford, «On the Multiple Deaths of Whitehead's Theory of Gravity», *Studies in History and Philosophy of Modern Physics* 39 (2008).

12 Northrop, «Whitehead's Philosophy of Science», pág. 184.

13 *Ib* ., pág. 204.

14 Bergson, *Durée et simultanéité* , págs. 62 y 62n61.

15 Paul Arthur Schilpp, prefacio de *The Philosophy of Alfred North Whitehead* , ed. Paul Arthur Schilpp, Northwestern University Press, Evanston (Illinois), 1941, xv.

16 Alfred North Whitehead, *Process and Reality* , Macmillan, Nueva York, 1929, vii.

17 Alfred North Whitehead, «Autobiographical Notes», en *The Philosophy of Alfred North Whitehead* , ed. Paul Arthur Schilpp, Northwestern University Press, Evanston (Illinois), 1941, pág. 13. Whitehead se incorporó en 1915 y fue presidente de la Sociedad de 1922 a 1923.

18 Richard B. Haldane, *The Reign of Relativity* , 3.ª ed., J. Murray, Londres, 1921, pág. 121.

19 *Ib* ., pág. 63.

20 Victor Lowe, *Alfred North Whitehead: The Man and His Work* , vol. 2, Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1985, pág. 82.

21 Carta de Bergson a Haldane, 14 de julio de 1921, París.

22 Evander Bradley McGilvary, «Space-Time, Simple Location, and Prehension», en *The Philosophy of Alfred North Whitehead* , ed. Paul Arthur Schilpp, Northwestern University Press, Evanston (Illinois), 1941, pág. 234.

23 Para las posiciones diferentes de Russell y Whitehead con relación a Einstein, véase Ushenko, «Einstein's Influence on Contemporary Philosophy».

24 Carta de Russell a Karl Popper, 6 de mayo de 1960, Plas Penrhyn [Penrhyndeudraeth, Merioneth]. Publicada en I. Grattan-Guinness, «Russell and Karl Popper: Their Personal Contacts», *Russell: The Journal of the Bertrand Russell Archives* , n.º 12 (1992): pág. 18.

25 Milič Čapek, «La Pensée de Bergson en Amérique», *Revue international de philosophie* 31 (1977): pág. 349.

26 Para la opinión de Bergson, véase Chevalier, *Entretiens avec Bergson* , pág. 197. La charla que criticaba Bergson era: Bertrand Russell, «On the Relations of Universals and Particulars», *Proceedings of the Aristotelian Society, New Series* 12 (1911-1912).

27 El libro de Russell obtuvo una reseña positiva de Louis Couturat, un flagelo de Bergson. Para leer lo que dijo Couturat sobre Bergson, véase Louis Couturat, *De l'infini mathématique* , Félix Alcan, París, 1896. Su reseña de *An Essay on the Foundations of Geometry* de Russell salió en *Revue de métaphysique et morale* (1898).

28 Poincaré, *Revue de métaphysique et morale* (1900).

29 Russell, «The Philosophy of Bergson».

30 «Difícil»: *ib* ., pág. 327; «no siempre fácil de seguir»: *ib* ., pág. 324.

31 Para un anuncio de Oxo, véase *Graphic* , 30 de noviembre de 1912.

32 Russell, «The Philosophy of Bergson», pág. 332.

33 *Ib* ., pág. 341.

34 *Ib* ., pág. 334.

35 *Ib* ., pág. 346.

36 Bertrand Russell, *The Philosophy of Bergson* , Bowes and Bowes, Cambridge, 1914.

37 Russell, «The Philosophy of Bergson», pág. 337.

38 Russell, *The Philosophy of Bergson* , reverso de la portada.

39 Bertrand Russell, *A History of Western Philosophy* , Simon and Schuster, Nueva York, 1945, pág. 793.

40 Alfred North Whitehead, «Symposium: The Problem of Simultaneity: Is There a Paradox in the Principle of Relativity in Regard to the Relation of Time Measured to Time Lived?», en *Relativity, Logic, and Mysticism. Proceedings of the Aristotelian Society, Supplementary Volumes* 3 (1923), pág. 38.

41 Wildon Carr, «On Mr. Russell's Reasons for Supposing that Bergson's Philosophy Is Not True», en Bertrand Russell, *The Philosophy of Bergson* . Originalmente publicado en *Cambridge Magazine* 2 (1913).

42 Bergson en Russell, *The Philosophy of Bergson* , reverso de la portada.

43 Carr dio una conferencia titulada «La teoría del conocimiento de Bergson y la teoría de la relatividad de Einstein» en el Lyceum Club de Londres en noviembre de 1924. Mencionada en Maren Tova Linett, *The Cambridge Companion to Modernist Women Writers* , Cambridge University Press, Cambridge, 2010, págs. 8-9.

44 Carr, *Theory of Monads* , pág. 339.

45 Bertrand Russell, «The Ultimate Constituents of Matter», discurso a la Philosophical Society de Manchester en febrero de 1915. Reimpreso en Bertrand Russell, *Mysticism and Logic* , Longmans, Nueva York, Green and Co., 1918, pág. 403.

46 Russell, *History of Western Philosophy* , pág. 791.

47 El testamento de Bergson, en Bergson, *Correspondances* , pág. 1670.

48 El testamento de Bergson, *ib* .

49 Alfred North Whitehead, *The Concept of Nature* (1920).

50 Whitehead, *Principle of Relativity* , pág. 7.

51 *Ib* ., pág. 66.

52 «Ruta histórica»: *ib* ., pág. 68; «todo el vigor»: *ib* ., pág. 69.

53 *Ib* ., pág. 49.

54 *Ib* ., pág. 65.

55 Whitehead, «Symposium».

56 *Ib* ., pág. 37.

57 Previamente, Alfred North Whitehead se opuso a Carr en «Discussion: The Idealistic Interpretations of Einstein's Theory», *Proceedings of the Aristotelian Society* 22 (1922): págs. 130-134.

58 Whitehead, «Symposium», pág. 37.

59 *Ib* ., pág. 40.

60 *Ib* .

61 Whitehead, *Principle of Relativity* , pág. 62.

62 Whitehead, *Science and the Modern World* , pág. 145.

63 Alfred North Whitehead, *Adventures of Ideas* , Cambridge University Press, Cambridge, 1933, pág. 237.

64 Alfred North Whitehead, *Modes of Thought* , Macmillan Company, Nueva York, 1956, pág. 370.

65 McGilvary, «Space-Time, Simple Location, and Prehension», pág. 211

66 Whitehead, «Symposium», pág. 20.

67 Herbert Dingle, «History and Philosophy of Science», *Higher Education Quarterly* 6 (1952): pág. 344.

68 Lowe, *Alfred North Whitehead* , 2: págs. 64-65.

69 Véase la descripción de Dingle de su experiencia aquel día en Whitrow, *Einstein* , págs. 44-45.

70 G. pág. Thomson, *The Foreseeable Future* , Cambridge University Press, Cambridge, 1955, pág. 89n81.

71 Dingle, introducción, xxxviii.

72 «Uno de los grandes opositores a la idea de que el envejecimiento asimétrico era compatible con los postulados de la relatividad fue el filosofo Bergson, que escribió un libro sobre la cuestión, *Duración y simultaneidad* , en 1922». Herbert Dingle, *Science at the Crossroads* , Martin, Brian and O'Keefe, Londres, 1972, pág. 188.

73 Dingle, introducción, xliii.

74 *Ib* ., xli.

75 Hasok Chang, «A Misunderstood Rebellion: The Twin-Paradox Controversy and Herbert Dingle's Vision of Science», *Studies in the History and Philosophy of Science* 24 (1994): pág. 781.

76 Dingle, «History and Philosophy of Science», pág. 339.

77 Dingle, introduction, xv.

78 La colección de separatas de Percy W. Bridgman incluía muchos títulos de Dingle.

79 Dingle, introducción, xxii.

80 *Ib* .

81 *Ib* .

82 Albert Einstein, *The Meaning of Relativity: Four Lectures Delivered at Princeton University, May, 1921* , Methuen & Co., Londres, 1922, pág. 31.

83 *Ib* .

84 Dingle, «History and Philosophy of Science», pág. 337.

85 *Ib* .

16. LA PRIMAVERA PASADA

1 Para la visita de Bergson a Estados Unidos, véase W. I. Riley, «La philosophie française en Amérique III. Le bergsonisme», *Revue philosophique de la France et de l'étranger* 91 (1921); Čapek, «La Pensée de Bergson en Amérique».

2 Gary A. Cook, *George Herbert Mead: The Making of a Social Pragmatist* , University of Illinois Press, Urbana, 1993, pág. 210n216.

3 *Grogin* , Bergsonian Controversy*, ix* .

4 Cook, *George Herbert Mead* , pág. 210n216.

5 Escritos de Mead, Biblioteca de Colecciones Especiales, Universidad de Chicago, Biblioteca Regenstein: «On relativity», 34 páginas, en la caja A3.5; «Relativity», 46 páginas, en la caja 9.13; 1923, Philosophy 46, Relativity from the Standpoint of Pragmatism, notas de Van Meter Ames, 45 páginas, en la caja A4.10; George Herbert Mead, «Relative Space-Time and Simultaneity» fue publicado póstumamente en *Review of Metaphysics* 17 (1963-1964), editado y con una introducción de David L. Miller. Hans Joas asegura que son apuntes de estudiantes, no textos de Mead.

6 Carta de Fritz Haber a Einstein, 9 de marzo de 1921, Berlín.

7 Para la influencia de Bergson sobre Mead, véase Jon S. Moran, «Bergsonian Sources of Mead's Philosophy», *Transactions of the Charles S. Pierce Society* 32 (1996).

8 Mead, «Fragments on Relativity», ensayo n.º 30 en George Herbert Mead, *The Philosophy of the Act* , University of Chicago Press, Chicago (Illinois), 1938.

9 *Ib* ., pág. 605.

10 Carta de Mead a Irene Tufts Mead, 14 de septiembre de 1926, Escritos de Mead, Biblioteca de Colecciones Especiales, Universidad de Chicago, caja 1a, carpeta 14; también citado en Cook, *George Herbert Mead* , pág. 138.

11 Carta de Mead a Irene Tufts Mead, 2 de agosto de 1920, Escritos de Mead, Biblioteca de Colecciones Especiales, Universidad de Chicago, caja 1a, carpeta 4; también citado en Moran, «Bergsonian Sources of Mead's Philosophy», pág. 46.

12 Mead, «The Experiential Basis of Natural Science», ensayo n.º 15 en Mead, *The Philosophy of the Act* , pág. 232.

13 George Herbert Mead, *The Philosophy of the Present* , Lectures upon the Paul Carus Foundation, Open Court, Chicago, 1932, pág. 14.

14 Cook, *George Herbert Mead* , xvii.

15 Mead, *The Philosophy of the Present* , pág. 32.

16 Arthur E. Murphy, prefacio de *ib* ., vii.

17 El programa del congreso se publicó en *Journal of Philosophy* 23 (el 16 de septiembre de 1926).

18 Carta de Mead a Irene Tufts Mead, 14 de septiembre de 1926, Escritos de Mead, Biblioteca de Colecciones Especiales, Universidad de Chicago, caja 1a, carpeta 14; también citado en Cook, *George Herbert Mead* , pág. 138.

19 Mead, *The Philosophy of the Present* , pág. 43.

20 *Ib* ., págs. 20-21.

21 Moran, «Bergsonian Sources of Mead's Philosophy», pág. 58.

22 Mead, *The Philosophy of the Act* , xv.

23 Isaacson, *Einstein* , pág. 298.

24 Arthur O. Lovejoy, «The Problem of Time in Recent French Philosophy», *Philosophical Review* 21 (1912). Hoy, Arthur O. Lovejoy es recordado sobre todo por haber creado la historia de las ideas y es famoso por su libro *The Great Chain of Being* . El primer

contacto de Lovejoy con Bergson fue crucial. En 1930 publicó *The Revolt against Dualism* , en el que afirmaba que la teoría de la relatividad era «simplemente una reivindicación del dualismo» y declaraba en varias ocasiones que no aceptaba del todo muchas de sus conclusiones. El libro de Lovejoy era un argumento ampliado contra todo tipo de monistas, incluido Bergson (porque presuntamente se negaba a distinguir entre mente y materia), Whitehead y Russell.

25 Arthur O. Lovejoy, *The Revolt Against Dualism: An Inquiry Concerning the Existence of Ideas* , W. W Norton and Company, 1930, pág. 147.

26 Arthur O. Lovejoy, «The Dialectical Argument Against Absolute Simultaneity. II», *Journal of Philosophy* 27, n.º 24 (20 de noviembre de 1930): pág. 654.

27 *Ib* ., págs. 651-652.

28 Lovejoy retomó este argumento en «The Travels of Peter, Paul, and Zebedee», *Philosophical Review* 41, no. 5 (1932).

29 Ensayo final de semestre en Filosofía Contemporánea de W. V. O. Quine, «On Bergson's notion of an "élan vital"». Texto mecanografiado, 11 de junio de 1930. Carpeta 1 en la Biblioteca Houghton de la Universidad Harvard.

30 Uno de los primeros artículos de Bridgman sobre el tiempo fue «The Concept of Time», *Scientific Monthly* 35, n.º 2 (1932).

31 William Marias Malisoff, «The Universe of Operations», *Philosophy of Science* 3, n.º 3 (1936): pág. 362.

32 Percy W. Bridgman, *Einstein's Theories and the Operational Point of View* , vol. 7 de la Library of Living Philosophers, Open Court, La Salle (Illinois), 1949, pág. 343.

33 *Ib* ., pág. 354.

34 *Ib* ., pág. 335.

35 Bridgman, *Einstein's Theories* , pág. 354.

36 *Ib* ., pág. 341.

37 *Ib* ., pág. 341.

38 *Ib* .

39 *Ib* ., pág. 342.

40 *Ib* .

17. LA IGLESIA

1 8 de febrero de 1937, en Bergson, *Correspondances* , págs. 1669-1671.

2 El discurso por radio corrió a cargo de Jacques Chevalier, el entonces secretario de Estado para la Educación.

3 Algunos de los detalles de la muerte de Bergson se detallaron en el artículo anónimo de Georges Politzer, «Après la mort de Bergson», *La Pensée libre* , n.º 1 (febrero de 1941).

4 Paul Bourget, estudiante del filósofo Boutroux, exhortó a sus lectores a reconocer «la ruina final del conocimiento científico». Paul Bourget, *Essais de psychologie contemporaine* , Gallimard, París, 1883; también citado en Gerald Holton, «Ernst Mach and the Fortunes of Positivism in America», *Isis* 83 (1992): pág. 42. El tema de la «crisis» tuvo un papel destacado en el influyente libro de Abel Rey, *La Théorie de la*

physique chez les physiciens contemporains: exposé des théories , Félix Alcan, París, 1923. En el texto se anunciaba una crisis de la física contemporánea por culpa del derrumbe de la perspectiva mecanicista que había dominado la investigación durante el siglo XIX . Al principio, Poincaré consideraba que hablar de «crisis» era exagerado. Al darse cuenta de su influencia, intento combatirla, citando inicialmente a Édouard Le Roy como principal precursor de la idea de la ruina científica. Poincaré subtituló el octavo capítulo de *Value of Science* «La crisis de la física matemática».

5 Para algunos debates sobre Bergson en el seno del catolicismo, véase el cap. 7, «The Catholic Revival», en Grogin, *Bergsonian Controversy* , pág. 24.

6 El texto «De la métaphysique des physiciens ou de la simutanéité selon Einstein» de Maritain fue redactado entre 1922 y 1924. Se publicó en Jacques Maritain, *Réflexions sur l'intelligence et sur sa vie propre* , Bibliothèque française de philosophie, Nouvelle Librairie Nationale, París, 1924. Véase también *Revue Universelle* (1 de abril de 1924).

7 Jacques Maritain, *La Philosophie bergsonienne* , Marcel Riviere, París, 1913. Traducido como Parte 1 de Jacques Maritain, *Bergsonian Philosophy and Thomism* , Philosophical Library, Nueva York, 1955.

8 *Ib* ., pág. 306, pág. 308. Estas citas se eliminaron de la segunda edición del libro.

9 Nordmann, *Notre maître le temps* , pág. 160.

10 *Ib* .

11 Azouvi, *La Glorie de Bergson* , pág. 262.

12 Maritain, *Réflexions sur l'intelligence et sur sa vie propre* , pág. 202.

13 «Ingenua», «espectáculo», «payasada»: Maritain, *Réflexions sur l'intelligence et sur sa vie propre* , pág. 248; «monstruosa»: *ib* ., pág. 253; «dogma físico»: *ib* ., pág. 224; «miseria metafísica»: *ib* ., pág. 253.

14 *Ib* ., pág. 202.

15 *Ib* ., pág. 208.

16 *Ib* ., pág. 203.

17 *Ib* ., pág. 204.

18 *Ib* ., pág. 261.

19 *Ib* ., pág. 228.

20 *Ib* ., pág. 207.

21 *Ib* ., pág. 208.

22 *Ib* ., pág. 260.

23 *Ib* ., pág. 213.

24 *Ib* ., pág. 208.

25 *Ib* ., pág. 215.

26 *Ib* ., pág. 258.

27 *Ib* ., pág. 259.

28 *Ib* ., pág. 239.

29 *Ib* ., pág. 243.

30 *Ib* ., pág. 247.

31 *Ib* ., pág. 245.

32 *Ib* ., pág. 247.

33 *Ib* ., pág. 248.

34 «Lógica interna»: *ib* ., pág. 346; «indemne»: *ib* ., pág. 364.

35 Bergson, *Durée et simultanéité* , págs. 96-97; también citado en Maritain, *Réflexions sur l'intelligence et sur sa vie propre* , pág. 369.

36 *Ib* .

37 Maritain, *Bergsonian Philosophy and Thomism* , pág. 155.

38 Maritain, *Réflexions sur l'intelligence et sur sa vie propre* , pág. 216.

39 Carta de Einstein a Brecht, 4 de mayo de 1939.

40 « Et le physicien Duhem les avait tous deux précédés dans cette voie critique». Bergson, «La Philosophie française», en *Écrits philosophiques* , pág. 470.

41 Maritain, *Réflexions sur l'intelligence et sur sa vie propre* , pág. 254.

42 Para Einstein y Duhem, véase Don Howard, «Einstein and Duhem», *Synthese* , n.º 83 (1990).

43 Le Roy en «La Théorie de la physique chez les physiciens contemporains», pág. 183.

44 Gaston Bachelard, *Épistémologie* , SUP, Presses Universitaires de France, París, 1971, págs. 137-138.

45 Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions* , 2.ª ed., University of Chicago Press, Chicago, 1970, pág. 76.

46 Poincaré, «Sur la dynamique de l'électron», pág. 4. Hacía referencia a las contribuciones de Lorentz.

47 Max Planck, *Die Stellung der neueren Physik zur mechanischen Naturanschauung. Vortrag gehalten am 23 September 1910* , Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg, Verlag von S. Hirzel, Leipzig, 1910. No aludía exclusivamente a Einstein.

48 Paul Langevin, «L'Aspect général de la theorie de la relativité», *Bulletin scientifique des étudiants de Paris* 2 (1922): pág. 2; también citado en Bensaude-Vincent, «When a Physicist Turns on Philosophy», pág. 326.

49 *Jeremy Gray* , Henri Poincaré: A Scientific Biography.

50 Citado en *ib* ., págs. 73, 424.

51 Poincaré, *Science and Hypothesis* , pág. 117.

52 *Ib* .

53 Bergson, *Durée et simultanéité* , vi.

54 *Ib* ., pág. 123.

55 Nordmann, *Notre maître le temps* , pág. 6.

56 *Ib* ., pág. 195.

57 William Pepperell Montague, «The Einstein Theory and a Possible Alternative», *Philosophical Review* 33, n.º 2 (1924): pág. 146.

58 Eddington, *The Nature of the Physical World* , pág. 62.

59 Chevalier, *Entretiens avec Bergson* , pág. 90.

60 *Ib* ., pág. 56.

61 Aunque Sesmat consideraba que la teoría de Einstein era perfectamente «objetiva», seguía pensando que, «de acuerdo con las ideas de Lorentz, se podía regresar a la concepción absoluta de la teoría de la relatividad». Citado en André Lalande, «Philosophy in France, 1936-37», *Philosophical Review* 47, n.º 1 (1938): pág. 8.

62 Antonin-Dalmace Sertillanges, *Henri Bergson et le catholicisme* , Ernest Flammarion, París, 1941.

63 *Ib* ., págs. 6, 7.

64 *Ib* ., pág. 5.

65 Yaron Ezrahi, «Einstein and the Light of Reason», en *Albert Einstein: Historical and Cultural Perspectives* , ed. Gerald Holton y Yehuda Elkana, Princeton University Press, Princeton (Nueva Jersey), 1986.

66 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 95.

67 Esta realidad convencional era diferente de lo «verdaderamente real», que él definía como «aquello que se percibe o que puede ser». *Ib* .

68 Charles Péguy, «Note sur M. Bergson et la philosophie bergsonienne», *Cahiers de la quinzaine* (26 de abril de 1914).

18. EL FIN DEL TIEMPO UNIVERSAL

1 *L'Oeuvre* , 7 de abril de 1922; también citado en Biezunski, *Einstein à Paris* , pág. 21.

2 Charles Nordmann, «Einstein expose et discute sa théorie», *Revue des deux mondes* 9 (1 de mayo de 1922).

3 *Le Producteur* , junio de 1922; también citado en Biezunski, *Einstein à Paris* , pág. 21.

4 *L'Oeuvre* , 6 de abril de 1922; también citado en Biezunski, *Einstein à Paris* , págs. 47-48.

5 Chevalier, *Entretiens avec Bergson* , pág. 41. Comunicado a Chevalier el 7 de febrero de 1922.

6 Albert Einstein, «Le Principe de relativité et ses conséquences dans la physique moderne», *Archives des sciences physiques et naturelles (Genève)* 29, n.º 1-2 (1910).

7 Carta de Einstein a Guillaume, 24 de septiembre de 1917, Berlín. Para la correspondencia entre Einstein y Guillaume, véase Angelo Genovesi, *Il Carteggio tra Albert Einstein ed Édouard Guillaume* , Filosofia, Franco Angeli, Milán, 2000, además de las cartas en *Collected Papers of Albert Einstein* .

8 Carta de Guillaume a Einstein, 3 de octubre de 1917, Berna.

9 *L'Oeuvre* , 6 de abril de 1922; también citado en Biezunski, *Einstein à Paris* , págs. 47-48.

10 Bergson, *Creative Evolution* , pág. 9.

11 *Ib* ., pág. 21.

12 *Ib* ., pág. 22.

13 Édouard Guillaume, «La Question du temps, d'après M. Bergson», *Revue générale des sciences pures et appliquées* 33 (1922): pág. 573.

14 *Ib* .

15 Carta de Bergson a Guillaume, 21 de agosto de 1922, de Saint-Cergue a Berna.

16 Lorentz, *Das Relativitätsprinzip* , pág. 23.

17 Carta de Guillaume a Einstein, 3 de octubre de 1917, Berna.

18 *Ib* .

19 Carta de Einstein a Guillaume, 9 de octubre de 1917, Berlín.

20 Carta de Einstein a Guillaume, 24 de octubre de 1917, Berlín.

21 De febrero y abril de 1917. Véase Guillaume, «La Question du temps», pág. 21.

22 Édouard Guillaume, «La Théorie de la relativité et le temps universel», *Revue de Métaphysique et morale* 25, n.º 3 (mayo-junio de 1918); Édouard Guillaume, «Sur la théorie de la relativité, compte rendu de la séance de la Société suisse de physique tenue à Berthond le 10 mai 1919», *Archives des sciences physiques et naturelles* 124, n.º 3 (1919); Édouard Guillaume, «Représentation et mesure de temps», *Archives des sciences physiques et naturelles* 125, n.º 2 (1920); Édouard Guillaume, «La Théorie de la relativité et sa signification», *Revue de Métaphysique et morale* 27, n.º 4 (octubre-diciembre de 1920); Édouard Guillaume, *La Théorie de la relativité : résumé des conférences faites à l'Université de Lausanne au semestre d'été* , F. Rouge, Lausana (Francia), 1921.

23 Ch. Taillens, «À propos des conférences du Dr. Guillaume», *Gazette de Lausanne* (10 de junio de 1920).

24 Carta de Einstein a Grossmann, 27 de febrero de 1920, Berlín. Édouard Guillaume, «Les Bases de la théorie de la relativité», *Revue générale des sciences* 31, n.º 7 (1920).

25 Carta de Guillaume a Grossmann, 19 de junio de 1920, Berna.

26 Carta de Grossmann a Guillaume, 20 de junio de 1920, Zúrich.

27 Carta de Einstein a Grossmann, 12 de septiembre de 1920, [Berlín].

28 Marcel Grossmann, «Mise à point mathématique», *Archives des sciences physiques et naturelles* 125, n.º 6 (1920).

29 Marcel Grossmann, «Physikprofessoren», *Neue Schweizer Zeitung* (15 de junio de 1920).

30 Carta de Guillaume a Einstein, 20 de junio de 1920.

31 Carta de Einstein a Guillaume, 4 de julio de 1920.

32 Grossmann, «Mise à point mathématique».

33 Carta de Einstein a Guillaume, 15 de diciembre de 1920.

34 Carta de Fabre a Einstein, 17 de mayo de 1920.

35 Guillaume, «Temps relatif et temps universel», en Lucien Fabre y Albert Einstein, *Une Nouvelle figure du monde : les théories d'Einstein* , Payot, París, 1922, págs. 245-249.

36 Chevalier, *Entretiens avec Bergson* , pág. 90; Leslie Frewin, *La Notion du temps d'après Einstein* , F. Alcan, París, 1921.

37 Paul Dupont, «Trois conceptions du temps physique», *Revue philosophique de la France et l'étranger* 96 (1923): pág. 100n1.

38 Carta de Einstein a Guillaume, 20 de enero de 1921, [Berlín].

39 Guillaume, «La Question du temps», pág. 581.

40 *Ib* .

41 A. I. Miller atribuyó por error este texto a Charles-Édouard Guillaume.

42 Guillaume, «La Question du temps», pág. 582.

43 Henri Poincaré, «Sur la dynamique de l'électron».

44 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 133.

45 Bergson citado en Guillaume, «La Question du temps», pág. 580.

46 Se convirtió en director asociado de la oficina en 1902 y fue director entre 1915 y 1936, año en que se jubiló.

47 *Paris-Midi* , 5 de abril de 1922; también citado en Biezunski, *Einstein à Paris* , pág. 90.

48 Maritain, *Réflexions sur l'intelligence et sur sa vie propre* , págs. 216-217n1.

49 Lorraine Daston, «Intelligences: Angelic, Animal, Human», en *Thinking with Animals: New Perspectives on Anthropomorphism* , ed. Lorraine Daston y Gregg Mitman, University of Chicago Press, Chicago, 2005.

50 Nordmann, *Notre maître le temps* , pág. 15.

51 Maritain, *Réflexions sur l'intelligence et sur sa vie propre* , págs. 216-217n1.

52 [Felix Eberty], *The Stars and the Earth, or Thoughts Upon Space, Time and Eternity* , Lee and Shepard, Boston, 1882, pág. 22.

53 Charles Hartshorne, «Whitehead's Idea of God», en *The Philosophy of Alfred North Whitehead* , ed. Paul Arthur Schilpp, Northwestern University Press, Evanston (Illinois), 1941, pág. 545.

54 Newton, «Escolio general» añadido como apéndice a la segunda edición de los *Principia* en 1713.

55 François Arago, «Notice scientifique sur la tonnerre», *Annuaire du bureau des longitudes* (1838): pág. 475.

56 Pierre-Simon Laplace, *Essai philosophique sur les probabilités* , Courcier, París, 1814, pág. 4.

57 Bruno Latour se refiere a la negativa persistente de otorgar a Dios un papel en nuestra comprensión del cosmos como «el Dios borrado», en Bruno Latour, *Nunca hemos sido modernos* , Madrid, Debate, 1993.

58 Poincaré citado en Émile Richard-Foy, «Le Temps et l'espace du sens commun et les théories d'Einstein», *Revue philosophique de la France et l'étranger* 94 (1922): pág. 160.

59 Léon Brunschvicg, *L'Expérience humaine et la causalité physique* , Félix Alcan, París, 1922, págs. 411-412.

60 Carta de Lorentz a Einstein, [entre el 1 y el 23 de enero de 1915], [Haarlem].

61 Hartshorne, «Whitehead's Idea of God», pág. 545.

62 «La Théorie de la relativité», pág. 105.

63 Carta de Guillaume a Einstein, 23 de febrero de 1948, Neuchâtel.

19. MECÁNICA CUÁNTICA

1 Karl Marx, *The Eighteenth Brumaire of Louis Bonaparte* , International Publishers, Nueva York, 1963, pág. 15.

2 « Le 12 novembre 1929, Valéry est allé voir Bergson en compagnie d'Einstein, qui avait

été invité à exposer sa théorie du champ unitaire à l'Institut Poincaré» . Robinson Judith, «Valéry, critique de Bergson», *Cahiers de l'Association internationale des études françaises* , n.º 17 (1965): pág. 206.

3 Carta de Einstein a Philipp Frank, citado en Isaacson, *Einstein* , pág. 332.

4 Watanabe, «Le Concept de temps», pág. 129.

5 Reseña de George Boas en B[oas], *Journal of Philosophy* 31, n.º 25 (1934).

6 Jacques Chevalier, «Le Continu et le Discontinu», Proceedings of the Aristotelian Society, Supplementary Volumes 4 (1924).

7 *Ib* ., pág. 185.

8 *Ib* ., pág. 176.

9 George F. Barker, «Some Modern Aspects of the Life Question: Address of Professor George F. Barker, the Retiring President of the Association», *Science: A Weekly Record of Scientific Progress* 1 (4 de septiembre de 1880): pág. 366.

10 Un número especial de *Cahiers de la nouvelle journée* .

11 Reseña de *Continu et Discontinu* en Revue de métaphysique et de morale 37, n.º 4 (1930).

12 Nye, «Science and Socialism».

13 John Hellman, «Jacques Chevalier, Bergsonism, and Modern French Catholic Intellectuals», *Biography* 4, n.º 2 (1981).

14 *Arrhenius* , Nobel Lectures in Physics (1901-1921).

15 Bergson, *Creative Evolution* , pág. 320.

16 J. W. A. Hickson, «Causality and Recent Physics», *Philosophical Review* 44, n.º 6 (1935): págs. 542-543.

17 J. W. A. Hickson, «Review of *Der Kampf um das Kausalgesetz in der jüngsten Physik* . Hugo Bergmann. Braunschweig, Germany: Vieweg & Sohn. 1929. págs. 78», *Journal of Philosophy* 26, n.º 24 (1929); J. W. A. Hickson, «Recent Attacks on Causal Knowledge», *Philosophical Review* 47, n.º 6 (1938); Hickson, «Causality and Recent Physics».

18 Du Noüy, *Biological Time* , pág. 28n21.

19 Carta de Valéry a Bergson, 25 de junio de 1934, Niza, en Bergson, *Mélanges* , págs. 1511-1512.

20 *Ib* .

21 Henri Mondor, *Propos familiers de Paul Valéry* , Grasset, París, 1957, pág. 69.

22 André Rousseaux, «De Bergson à Louis de Broglie», en *Henri Bergson : Essais et témoignages inédits* , ed. Albert Beguin y Pierre Thevenaz, La Baconnière, Neuchâtel, 1941, pág. 280.

23 *Ib* .

24 *Ib* ., pág. 281.

25 *Ib* ., pág. 280.

26 Chevalier, *Entretiens avec Bergson* , pág. 255; Satosi Watanabe, «Contribution du point de vue de la mécanique ondulatoire, à l'étude du deuxième théorème de la thermodynamique» (Universidad de París, 1935). Otro artículo en la revista *Revue de*

métaphysique et de morale también contenía un párrafo introductorio de Louis de Broglie.

27 « Si donc on se décide à concevoir sous cette seconde forme la relation causale, on peut affirmer a priori qu'il n'y aura plus entre la cause et l'effet un rapport de détermination nécessaire, car l'effet ne sera plus donné dans la cause. Il n'y résidera qu'à l'état de pur possible, et comme une représentation confuse qui ne sera peut-être pas suivie de l'action correspondante» . Bergson, *Essai sur les données immédiates de la conscience* , pág. 159.

28 Louis de Broglie, «Les conceptions de la physique contemporaine et les idées de Bergson sur le temps et sur le mouvement», *Revue de métaphyisique et morale* (1941). En la mecánica cuántica, «a cada instante se describe la naturaleza como si estuviera dudando entre múltiples posibilidades».

29 Louis de Broglie, *Physique et microphysique* , Sciences d'aujourd'hui, A. Michel, París, 1947.

30 Citado en Lewis S. Feuer, *Einstein and the Generations of Science* , Basic Books, Nueva York, 1974, pág. 221.

31 Watanabe, «Le Concept de temps».

32 *Ib* ., pág. 135.

33 Olivier Costa de Beauregard, «Le Principe de relativité et spatialisation du temps», *Revue de questions scientifiques* (1947): pág. 63.

34 «Ilustre»: Olivier Costa de Beauregard, *Le Second principe de la science du temps* , Le Seuil, París, 1963, pág. 126. «Irreparable»: *ib* ., pág. 7.

35 David Kaiser, *How the Hippies Saved Physics: Science, Counterculture, and the Quantum Revival* , Norton, Nueva York, 2011, págs. 171-175, 271.

36 *Ib* ., pág. 99.

37 Sobre el tiempo vivido, véase la carta de Bergson a Minkowski, 25 de agosto de 1937; «se citaba más y más» en la carta de Bergson a Minkowski, 24 de septiembre de 1939.

38 Norbert Wiener, *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society* , Avon Books, Nueva York, 1967, págs. 20-21.

39 Norbert Wiener, *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine* , 2.ª ed., MIT Press, Nueva York, 1961, pág. 44.

40 Gunter, *Bergson and the Evolution of Physics* , v.

20. COSAS

1 Nordmann, *Notre maître le temps* .

2 «El día con que empieza un calendario es como una cámara *time-lapse* de la historia», explicó Walter Benjamin cuando advirtió los apuros de los historiadores a la hora de seleccionar momentos destacados de la historia escondidos en un masa de tiempo homogéneo y vacío. Benjamin, «Theses on the Philosophy of History», pág. 261.

3 Albert Einstein, «Die Freie Vereinigung für technische Volksbildung», *Neue Freie Presse* (1920).

4 Bergson, *Les Deux sources de la morale et de la religion* , pág. 310.

5 Bergson al presidente del Comité del Nobel, 10 de noviembre de 1928, en Bergson,

Mélanges , págs. 1488-1490, en pág. 1489.

6 Piéron era experto en el estudio de la percepción subjetiva tanto del tiempo como de la simultaneidad. En 1915 analizó la literatura existente sobre el intervalo de tiempo más corto percibible entre dos destellos de luz; descubrió que duraba más o menos entre doce y cuarenta y cuatro milésimas de segundo. Henri Pieron, «2. Rhythm: sens du temps», *L'Année psychologique* 21, n.º 1 (1914). Reseñado por Knight Dunlap, «The Shortest Perceptible Time-Interval Between Two Flashes of Light», *Psychology Review* 22 (1915).

7 «La Théorie de la relativité», pág. 112.

8 *Ib* .

9 *Ib* ., pág. 113.

10 Nordmann, *Notre maître le temps* , pág. 163.

11 Hervé Faye, «Sur les erreurs d'origine physiologique», *Comptes rendus de l'Académie des sciences* 59 (12 de septiembre de 1864).

12 Poincaré comentó el texto de Auguste Calinon, «Étude critique sur la mecanique», *Bulletin de la société des sciences de Nancy* 7 (1885). Véase la carta de Calinon a Poincaré, 15 de agosto de 1886, Pompeya, en Poincaré, *La Correspondance* , pág. 102.

13 «La Théorie de la relativité».

14 Canales, *A Tenth of a Second* .

15 Bergson, *Durée et simultanéité* , vi.

16 Para una investigación sobre la «novedad» de las tecnologías de los medios de comunicación, véase Lisa Gitelman, *Always Already New: Media, History, and the Data of Culture* , MIT Press, Cambridge (Massachusetts), 2006.

17 Véase la discusión posterior a la charla de Einstein «Relativitätstheorie», publicada en *Vierteljahrsschrift Naturforschenden Gesellschaft Zürich* 56 (1911).

18 *Ib* .; Einstein, «The Theory of Relativity».

19 Langevin, «Le Temps, l'espace et la causalité», pág. 339.

20 *Ib* ., pág. 340.

21 Arthur Stanley Eddington, «The Relativity of Time», *Nature* 106, n.º 2677 (1921): pág. 804.

22 Arthur Stanley Eddington, *Espace, temps et gravitation* , trad. J. Rossignol, J. Hermann, París, 1921, pág. 10; también citado en Gaston Bachelard, *La Valeur inductive de la relativité* , J. Vrin, París, 1929, pág. 149.

23 Eddington, *Nature of the Physical World* , págs. 64-66.

24 Albert Einstein, *The Meaning of Relativity* , pág. 31.

25 Charles Nordmann, *Einstein et l'univers* , ed. 1922, Le Roman de la science, Hachette, París, 1921, págs. 241-242.

26 Whitehead, «Symposium», pág. 39.

27 Whitehead, *Principle of Relativity* , págs. 9, 36.

28 *Ib* ., pág. 10.

29 Alexandre Koyré, «Compte rendu de H. Bergson, Le temps et la durée, 2e ed., 1925», *Versty* 1 (1926). Extracto reimpreso en Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 434.

30 Bergson, *Creative Evolution* , pág. 197.

31 Bachelard, *La Valeur inductive de la relativité* , pág. 145.

32 Chimisso, «Introduction», pág. 1.

33 Como Bergson había hecho hincapié en la continuidad, Bachelard lo hizo en la discontinuidad: «Del bergsonismo, lo aceptamos casi todo excepto la continuidad», en Bachelard, *The Dialectic of Duration* , Clinamen Press, Manchester, 2000, págs. 28-29. Bachelard aceptaba plenamente el valor de la obra de Einstein y de los nuevos descubrimientos científicos que dimanaban de ella.

34 Gaston Bachelard, «The Philosophic Dialectic of the Concepts of Relativity», en *The Library of Living Philosophers* , ed. Paul Arthur Schilpp, Open Court, La Salle (Illinois), 1949, pág. 572.

35 Dominique Lecourt, *La Philosophie des sciences* , 4.ª ed., Que sais-je?, Presses Universitaires de France, París, 2008.

36 Cariou, *Bergson et Bachelard* , pág. 105.

37 Para Bachelard y Bergson, véase Frédéric Worms y Jean-Jacques Wunenburger, *Bachelard et Bergson, continuité et discontinuité ? : actes du Colloque international de Lyon, 28-30 septembre 2006* , Presses Universitaires de France, París, 2008; Cariou, *Bergson et Bachelard* .

21. RELOJES Y RELOJES DE PULSERA

1 Nordmann, *Notre maître le temps* , pág. 136.

2 *La Presse* (10 de abril de 1922); también citado en Biezunski, *Einstein à Paris* , pág. 73.

3 «L'horologe optique—je veux dire la propagation de la lumière»: Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 134.

4 Hermann von Helmholtz, «On the Interaction of Natural Forces», en *Science and Culture: Popular and Philosophical Essays* , University of Chicago Press, Chicago, 1995, pág. 40.

5 Nordmann, *Notre maître le temps* , pág. 109.

6 Canales, *A Tenth of a Second* .

7 Nordmann, *Notre maître le temps* , pág. 137.

8 *Ib* ., pág. 114.

9 Einstein, «Zur Elektrodynamik bewegter Körper», pág. 893.

10 Carta de Einstein a Hans Albert y Eduard Einstein, [después del 1 de septiembre de 1921], [Berlín].

11 Heidegger, *Being and Time* , pág. 499n. iv.

12 Kafka, entrada de su diario para el día 16 de enero de 1922, en Kafka, *Gesammelte Werke: Taschenbuchausgabe in sieben Bänden* 7: pág. 405.

13 Carta de Einstein a Pauline Winteler, un jueves [de mayo de 1897], Zúrich.

14 Einstein, 29 de abril de 1899.

15 Einstein, 28 de julio de 1899.

16 E. pág. Thomson, «Time, Work-Discipline, and Industrial Capitalism», *Past and Present* 38 (1967).

17 El ejemplo del terrón de azúcar disolviéndose es uno de los más famosos de Bergson. «Si quiero mezclar», «con nuestra impaciencia» y «ya no es algo»: Bergson, *Creative Evolution* , págs. 9-10; «se comía»: *ib* ., pág. 8.

18 Bergson, *Creative Evolution* , pág. 336.

19 Carta de Descartes al marqués de Newcastle, 23 de noviembre de 1646.

20 Carta de Marx a Engels, 28 de enero de 1863, [Londres].

21 Leibniz en «Note L to Bayle's article "Rorarius" (1702) and Leibniz's private comments on it».

22 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 8.

23 Einstein, «Zur Elektrodynamik bewegter Körper», pág. 898.

24 «Así, la hora de estos relojes se fija intercambiando señales ópticas, normalmente electromagnéticas, de acuerdo con la hipótesis de que la señal sigue la misma trayectoria al ir y al volver». «La Théorie de la relativité», pág. 105.

25 Mary Frances Cleugh, *Time and Its Importance in Modern Thought* , Methuen & Co., Londres, 1937, pág. 57.

26 Max Planck, *A Survey of Physical Theory* , Dover Publications, Nueva York, 1993, pág. 49. El problema sería aún más complicado si los puntos latitudinales no estuvieran fijados a la Tierra. Algunas pruebas geológicas sugerían que la corteza terrestre se movía bastante; e incluso se detectó que el centro de los polos había cambiado a lo largo de unos cuantos años. Estas eran pruebas de la «curiosa teoría» de Alfred Wegener, un geólogo conocido por haber descubierto la deriva de los continentes. Nordmann, *Notre maître le temps* , pág. 152.

27 «Darum braucht man diese Zeit gar nicht zu beachten, und kann mit gutem Gewissen sagen, dass die Wellen zur gleichen Zeit in Neuyork eintreffen, wie sie in Nauen abgesandt werden». Reichenbach, *Was ist Radio? Mit 27 Abbildungen und einer Tafel der Sendestationen, 1* : págs. 23-24.

28 « Nur die Geschwindigkeit des Lichtes ist ebenso gross; und Lichtwellen sind ja auch von derselben Natur wie Radio-Wellen. Beide sind elektrische Wellen, nur von sehr verschiedener Länge». *Ib* .

22. TELÉGRAFO, TELÉFONO Y RADIO

1 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 65.

2 *Ib* ., págs. 9-10.

3 *Ib* .

4 *Ib* ., pág. 166.

5 Langevin, «L'Évolution de l'espace et du temps».

6 Becquerel, «Débats sur la relativité: I. critique par M. J. Becquerel de l'ouvrage "Durée et simultanéité" de M. Bergson», pág. 26.

7 Una publicación importante sobre esta materia es Henri Poincaré, «Étude de la propagation du courant en période variable sur une ligne munie de récepteur», *Éclairage électrique* 40 (1904). Véase el resumen de Poincaré de su trabajo en este campo «Mes principaux ouvrages relatives à la physique», hacia junio de 1908, y la carta de Gaston

Darboux *et al* . al Comité de los Premios Nobel, hacia el 1 de enero de 1910 en Poincaré, *La Correspondance:* págs. 415, 433.

8 Wildon Carr, «Symposium: The Problem of Simultaneity: Is There a Paradox in the Principle of Relativity in Regard to the Relation of Time Measured to Time Lived?», en *Relativity, Logic and Mysticism. Proceedings of the Aristotelian Society, Supplementary Volumes 3* (1923): pág. 15.

9 Reichenbach, «The Philosophical Significance of the Theory of Relativity», pág. 308; «radioteléfono»: Reichenbach, *The Rise of Scientific Philosophy* , pág. 155.

10 «Así pues, el señor Whitehead está obviamente equivocado cuando afirma esto sobre la definición de la simultaneidad de Einstein: "Hace que hasta el significado de la simultaneidad dependa de las señales lumínicas". También erra al decir: "De hecho, la simultaneidad nunca se determina así [con señales electromagnéticas]"». McGilvary, «Space-Time», pág. 216.

11 Para las numerosas referencias de Bergson a las señales lumínicas, ópticas y electromagnéticas, véase Bergson, *Durée et simultanéité* , págs. 2-4, 6-7, 9-11, 14, 22, 55, 68, 70, 72, 86, 88-89, 92, 94, 97, 110, 120, 125-126, 128, 132, 186.

12 Henri Bergson, «Presidential Address», *Proceedings of the Society for Psychical Research* 26 (1913): pág. 462. Reeditado más tarde como «Fantômes et vivants».

13 Bergson, *Durée et simultanéité* , págs. 91, 108.

14 *Ib* ., v.

15 *Ib* ., págs. 26-27.

16 *Ib* ., pág. 171.

17 Carta de Franz Kafka a Milena Jesenská, marzo de 1922. En Franz Kafka, *Letters to Milena* , Schocken, Nueva York, 1953, pág. 229.

23. ÁTOMOS Y MOLÉCULAS

1 Max Born, «Einstein's Statistical Theories», en *Albert Einstein: Philosopher-Scientist* , ed. Paul Arthur Schilpp, Open Court, La Salle (Illinois), 1949.

2 «La Théorie de la relativité», pág. 109.

3 Carta de Einstein a Paul Bernays, [13 de octubre de 1916 o después de 1920].

4 Weyl, *Philosophy of Mathematics* , pág. 221; Hermann Weyl, *Philosophie der Mathematik und Naturwissenschaft* , R. Oldenbourg, Múnich, 1966, pág. 268. La referencia a Bergson no aparece en el ensayo original de 1927 publicado en *Handbuch der Philosophie* , editado y recopilado por A. Bäumler y M. Schröter.

5 Lewis, *Time and Western Man* , xviii.

6 James Joule, «On the Calorific Effects of Magneto-Electricity, and On the Mechanical Value of Heat», *Philosophical Magazine* 23, n.º 152 (1843): pág. 442.

7 Ludwig Boltzmann, *Vorlesungen über Gastheorie* , Johann Ambrosius Barth, Leipzig, 1898, pág. 253.

8 Wilhelm Ostwald, *Die Überwindung des wissenschaftlichen Materialismus. Vortrag gehalten in der 3. Allgemeinen Sitzung der Versammlung der Gesellschaft deutscher*

Naturforscher und Ärzte zu Lübeck am 20 . September 1895, vol. 1, Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Lübeck, Von Veit, Leipzig, 1895, pág. 21

9 William Thomson, «The Sorting Demon of Maxwell», *Proceedings of the Royal Institution* 9 (1879).

10 Giovanni Cantoni y Eusebio Oehl, «Esperienze sulla produzione dei vibrioni in liquidi bolliti», 1865.

11 Jean Perrin, *Atoms* , Ox Bow Press, Woodbridge (Connecticut), 1990, pág. 85.

12 Lucrecio, *De la naturaleza de las cosas* , trad. Eduard Valentí Fiol, Acantilado, Barcelona, 2012. Originalmente del año 60 a. C.

13 Albert Einstein, «Über die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen», *Annalen der Physik* 17 (1905), pág. 549.

14 Carta de Einstein a Maric, septiembre de 1900.

15 Albert Einstein, «Kinetische Theorie des Wärmegleichgewichtes und des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik», *Annalen der Physik* 9 (1902).

16 Carta de Einstein a Conrad Habicht, 18 o 25 de mayo de 1905, Berna.

17 Einstein, «Über die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen», pág. 549.

18 Weyl, *Philosophy of Mathematics* , pág. 208. « Der Gegensatz von links und rechts, der das mythische Denken zwar viel beschäftigt, stellt dem wissenschafltichen Denken kein so tiefgründiges Problem dar wie Vergangenheit und Zukunft. Es kann kein Zweifel bestehen, dass all naturegesetze invariant sind in bezug auf eine Vertauschung von links und rechts». *De Weyl* , Philosophie der Mathematik und Naturwissenschaft, págs. 263-264.

19 Bergson, *Creative Evolution* , págs. 241, 244.

20 *Ib* ., pág. 246.

21 *Ib* ., pág. 247.

22 Martin Heidegger, *The Concept of Time* , Continuum, Londres, 2011, pág. 68.

24. LAS PELÍCULAS DE EINSTEIN: LO REVERSIBLE

1 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 157.

2 Para las reflexiones de Bergson sobre la cinematografía, véase Élie During, «Vie et mort du cinématographe : de L'Évolution créatrice à Durée et Simultanéité», en *Bergson* , ed. Camille Riquier, Cerf, París, 2012; Élie During, «Notes on the Bergsonian Cinematograph», en *Cinedispositives. Essays in Epistemology across Media* , ed. F. Albera y M. Tortajada, Amsterdam University Press, Ámsterdam, 2013.

3 Bergson, *Creative Evolution* , pág. 330.

4 *Ib* .

5 *Ib* ., pág. 305.

6 Sus críticas a la cinematografía aparecieron impresas en 1907, aunque también las expresó verbalmente en sus conferencias en el Collège de France. Paul Fontana, «Cours de Bergson au Collège de France : Théories de la volonté», en *Mélanges* , ed. André

Robinet, Presses Universitaires de France, París, 1972. Bergson reinterpretó su obra anterior considerando el desarrollo de la cinematografía. Reflexionando sobre su primer libro importante, *Essai sur les données immédiates de la conscience* (1889), manifestó que, aunque todavía no había usado el término, ya estaba criticando el método cinematográfico: «No catalogaba ese proceso, entonces, como cinematográfico. Pero es que la cámara cinematográfica no se había inventado aún».

7 Bergson, *Creative Evolution* , pág. 342.

8 Henri Bergson, «La Perception du changement», en *Mélanges* , ed. André Robinet, Presses Universitaire de France, París, 1972, pág. 911.

9 Charlotte Bigg, «Evident Atoms: Visuality in Jean Perrin's Brownian Motion Research», *Studies In History and Philosophy of Science* 39 (2008); Charlotte Bigg, «A Visual History of Jean Perrin's Brownian Motion Curves», en *Histories of Scientific Observation* , ed. Lorraine Daston y Elizabeth Lunbeck, University of Chicago Press, Chicago, 2011.

10 Carta de Einstein a Besso, 29 de julio de 1953, Princeton.

11 Albert Einstein, «Über die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Tielchen», *Annalen der Physik* 17 (1905).

12 Albert Einstein, «Theoretische Bemerkung über die Brownsche Bewegung», *Zeitschrift fur Elektrochemie undangewandte physikalische Chemie* 13 (1907).

13 Victor Henri, «Études cinematographique du mouvement brownien», *Comptes rendus de l'Académie des sciences* 146 (1908).

14 Victor Henri, «Influence du milieu sur les mouvements browniens», *Comptes rendus de l'Académie des sciences* 147 (1908).

15 Henri, «Études cinematographique».

16 Jean Perrin, «Mouvement brownien et réalité moléculaire», *Annales de chimie et de physique* 8, n.º 18 (1909).

17 Jean Perrin, «La Réalité des molécules», *Revue scientifique* 49 (1911); Bigg, «Evident Atoms».

18 Watanabe, «Le Concept de temps», pág. 130.

19 Reichenbach,*Rise of Scientific Philosophy* , pág. 149.

20 Conferencia 5 en Richard Phillips Feynman, *El carácter de la ley física* , Tusquets, Barcelona, 2015.

21 Reiser, «The Problem of Time in Science and Philosophy», pág. 241.

25. LAS PELÍCULAS DE BERGSON: EL DESCONTROL

1 Russell, «The Ultimate Constituents of Matter», discurso a la Philosophical Society of Manchester en febrero de 1915. Reimpreso en Russell, *Mysticism and Logic* : pág. 402.

2 Russell, «The Philosophy of Bergson», pág. 339.

3 Russell, *Mysticism and Logic* , pág. 402.

4 *Ib* .

5 *Ib* .

6 *Ib* .

7 *Ib* ., págs. 402-403.

8 «*La cinégraphie sera bergsonienne ou ne sera pas!* », en Émile Vuillermoz, «Devant l'écran», *Le Temps* (10 de octubre de 1917): pág. 3.

9 Georges-Michel Michel era el seudónimo de Georges Dreyfus.

10 Eddington, *The Nature of the Physical World* , pág. 95.

11 Du Noüy, *Biological Time* , pág. 102.

12 Bergson, *Les Deux sources de la morale et de la religion* , pág. 286.

13 *Ib* ., pág. 288.

14 *Ib* ., pág. 28.

15 *Ib* ., pág. 34.

16 *Ib* ., pág. 17.

17 *Ib* ., pág. 5.

26. MICROBIOS Y FANTASMAS

1 Nordmann, «Einstein à Paris», pág. 931.

2 Dunoyer, «Einstein et la relativité (I)», pág. 182.

3 Jacques Morland, «Une heure chez Monsieur Bergson», en Bergson, *Écrits philosophiques* , pág. 406.

4 Félicien Challaye, *Bergson* , Les Maitres de la pensée moderne, Librairie Mellottée, París, 1929, pág. 12.

5 «Feto calvo»: Léon Daudet, «*Verts d'académie et vers de presse* », Éditions du Capitole, París, 1930, pág. 40; «negrísimo pelo»: Nordmann, «Einstein à Paris», pág. 932.

6 Carta de Einstein a Heinrich Zangger, 16 de febrero de 1917, [Berlín].

7 *Ib* .

8 Para material secundario sobre el ejemplo del microbio de Bergson, véase Christina Vagt, «Im Äther. Einstein, Bergson und die Uhren der Mikrobe», en *Übertragsungsräume* , ed. Eva Johach y Diethart Sawicki, Ludwig Reichert, Weisbaden, 2013.

9 «La Théorie de la relativité», pág. 106; Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 55.

10 *Ib* .

11 «La Théorie de la relativité», pág. 105.

12 «Discussion», págs. 9-10.

13 «La Théorie de la relativité», pág. 98.

14 Edwin Abbott Abbott, *Planilandia: Una novela de muchas dimensiones* , José J. de Olañeta, Palma de Mallorca, 2004.

15 Poincaré, *Value of Science* .

16 Citado en Isaacson, *Einstein* , pág. 196.

17 Albert Einstein, *Relativity: The Special and the General Theory* , Crown, Nueva York, 1961.

18 Charles MacArthur, «Einstein Baffled in Chicago: Seeks Pants in Only Three Dimensions, Faces Relativity of Trousers», *Chicago Herald and Examiner* , 3 de mayo de 1921.

19 Einstein, «The Principal Ideas of the Theory of Relativity», pág. 3.

20 Felix Eberty, *Die Gestirne und die Weltgeschichte; Gedanken über Raum, Zeit und Ewigkeit* , ed. Gregory Itelson, Gregor Rogoff Verlag, Berlín, 1923. Véase Jimena Canales, «Las ficciones de Einstein», *Investigación y ciencia* , n.º 453 (junio de 2014).

21 En 1889, Max Talmud le regaló el libro de Aaron Bernstein a Einstein. En su autobiografía, Einstein afirmó que lo había leído «atentamente y de un tirón». Einstein, «Autobiographical Notes», págs. 13-15.

22 Frederick Gregory, «The Mysteries and Wonders of Natural Science: Aaron Bernstein's Naturwissenschaftliche Volksbucher and the Adolescent Einstein», en *Einstein: The Formative Years, 1879-1909* , ed. Don Howard y John J. Stachel, Birkhauser, Boston, 2000.

23 Aaron Bernstein, *Naturwissenschaftliche Volksbücher* , vol. 5, parte 21, Dummler, Boston, 1873-1874, págs. 100-101.

24 Langevin, «L'Évolution de l'espace et du temps», pág. 47.

25 Eddington, *Space, Time, and Gravitation* .

26 Bertrand Russell, *The ABC of Relativity* , Harpers Modern Science Series, Harper, Nueva York, 1925, pág. 78.

27 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 166.

28 Leo Gilbert, «A Satire on the Principle of Relativity», *Monist* 24, n.º 2 (abril de 1914): pág. 302.

29 Actualmente, la literatura secundaria sobre experimentos mentales es gigantesca. Un texto paradigmático es Alexandre Koyré, «Le "De motu gravium" de Galilée: De l'expérience imaginaire et de son abus», *Revue d'Histoire des Sciences* 13 (1960). El término fue acuñado por Hans Christian Oersted en *Die Naturwissenschaft und die Geistesbildung* , Carl B. Lorch, Leipzig, 1851.

30 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 77.

31 «La Théorie de la relativité», pág. 105.

32 Maritain, *Réflexions sur l'intelligence et sur sa vie propre* , pág. 217.

33 Whitehead, *Principle of Relativity* .

34 Eddington, *Nature of the Physical World* , pág. 42.

35 Poincaré, *Science and Method* , págs. 108-109.

36 *Ib* ., pág. 109.

27. UN NUEVO TEMA DE DEBATE: LOS APARATOS DE REGISTRO

1 Bergson, «Réponse de M. Henri Bergson», pág. 440.

2 André Metz, «Réplique de M. André Metz», *Revue de philosophie* 31 (1924): pág. 438.

3 Russell, *ABC of Relativity* , pág. 219. Un texto previo que alegó que los sentidos se podrían reemplazar por máquinas es «The Relation of Sense-Data to Physics», *Scientia*

16 (1914): págs. 1-27. Reimpreso en Russell, *Mysticism and Logic* .

4 Henri Bergson, «Les Temps fictifs et le temps réel», pág. 241.

5 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 210.

6 Jimena Canales, «Recording Devices». En *Companion to the History of Science* , Wiley-Blackwell, Malden (Massachusetts), en proceso.

7 Einstein, «Relativitätstheorie», pág. 6.

8 Einstein, *Relativity: The Special and the General Theory* , pág. 75.

9 [Eberty], *Stars and the Earth* , pág. 68. Sobre Eberty, véase Karl Clausberg, «A Microscope for Time: What Benjamin and Klages, Einstein and the Movies Owe to Distant Stars», en *Given World and Time* , ed. Tyrus Miller, Central European University Press, Budapest, 2008.

10 [Eberty], *Stars and the Earth* , pág. 79.

11 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 57.

12 «Amigo íntimo»: J. Thiebault, «Les Fantômes du professeur Charles Richet devant Einstein», *Revue contemporaine* (agosto-septiembre de 1922); también citado en Grogin, *Bergsonian Controversy* , pág. 24.

13 Charles Richet, «L'Unité psychologique du temps», *Comptes rendus de l'Académie des sciences* 173, n.º 25 (1921): pág. 1316.

14 *Ib* ., pág. 1317.

15 *Ib* .

16 Montluys, *L'Écho de Paris* , 29 de marzo de 1922; también citado en Biezunski, *Einstein à Paris* , págs. 105-106. El director del Observatorio de Estrasburgo, Ernest Esclangon, dedicó un par de artículos a este tema. Ernest Esclangon, *Le Temps* , 8 de enero de 1922, 27 de enero de 1922 y 22 de marzo de 1922, y Ernest Esclangon, «Sur la relativité du temps», *Comptes rendus de l'Académie des sciences* (1921). Véase también Nordmann, «Avec Einstein dans les régions dévastées».

17 El artículo de periódico, publicado en *L'Écho de Paris* , aludía al artículo de Charles Richet enviado a la Académie des sciences el 24 de diciembre de 1921. Véase Biezunski, *Einstein à Paris* , pág. 106.

18 Charles Richet, *Our Sixth Sense* , trad. Fred Rothwell, Rider, Londres, 1928, pág. 5. Citado en Grogin, *Bergsonian Controversy* , pág. 58.

19 Graeme J. N. Gooday, *The Morals of Measurement: Accuracy, Irony and Trust in Late Victorian Electrical Practice* , Cambridge University Press, Cambridge, 2004.

20 Para saber cómo ha cambiado la «carga de interpretación» durante los diferentes periodos históricos, véase Peter Galison, «Judgment against Objectivity», en *Picturing Science, Producing Art* , ed. Caroline A. Jones y Peter Galison, Routledge, Nueva York, 1998; Lorraine Daston y Peter Galison, *Objectivity* , Zone Books, Nueva York, 2007.

21 Vilém Flusser, «Die Auswanderung der Zahlen aus dem alphanumerischen Code», en *Literatur im Informationszeitalter* , ed. Dirk Matejovski y Friedrich Kittler, Campus Verlag, Fráncfort, 1996.

22 Lissa Roberts, «The Death of the Sensuous Chemist: The "New" Chemistry and the Transformation of Sensuous Technology», en *The Empire of the Senses* , ed. David Howes, Berg, Oxford, 2005.

23 Eddington, *Nature of the Physical World* , pág. 252.

24 Husserl, *Crisis of European Sciences* , pág. 126, apartado 134b.

25 Susanne K. Langer, *Philosophy in a New Key* , Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts), 1951, pág. 20. Debido a los cambios en la forma en que los científicos interpretaban la naturaleza, Langer alentó a los filósofos a crear una nueva teoría filosófica sobre las prácticas cognitivas, a la que llamó «filosofía en una nueva clave».

26 Canales, *A Tenth of a Second* .

27 Jimena Canales, «Einstein's Discourse Networks», *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 5, n.º 1 (2014): págs. 11-39.

28 La mayoría de los lectores de Einstein han argumentado que su ciencia era radical porque la realidad quedaba definida por la medición: solo era real aquello que podía medirse. Solo quiero añadir que la obra de Einstein no englobaba la medición en general, sino una forma particular de medición: la detección de señales de luz.

29 Lorraine Daston y Elizabeth Lunbeck, *Histories of Observation* , University of Chicago Press, Chicago, 2010.

30 Metz, «Le Temps d'Einstein et la philosophie».

31 Mario Biagioli, «Stress in the Book of Nature: The Supplemental Logic of Galileo's Realism», *MLN* 118, n.º 3 (2003).

32 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 87n81; «La Théorie de la relativité», pág. 113.

28. LAS ÚLTIMAS REFLEXIONES DE BERGSON

1 Carta de Bergson a Eugène Minkowski, 6 de agosto de 1936, Vevey, Suiza.

2 Henri Bergson, «Message au Congrès Descartes», en *Écrits philosophiques* , ed. Frédéric Worms, Presses Universitaires de France, París, 2011.

3 « Mais je le vois aussi dans le barque où des bateliers complotant de voler et de le jeter par-dessus bord, les devinant, tirant l'epée et tenant en respect les bandits». *Ib* ., pág. 700.

4 *Ib* .

5 *Ib* .

6 Albert Einstein, «Discurso en el Royal Albert Hall», 3 de octubre de 1933.

7 El largometraje más taquillero del cine mudo (*El nacimiento de una nación* de D. W. Griffith) se había estrenado en 1915.

8 Pais, «Subtle is the Lord...», págs. 185-186.

9 Carta de Einstein a Ehrenfest, [antes del 9 de septiembre de 1920], [Berlín].

10 Carta de Einstein a Solovine, 8 de marzo de 1921, [Berlín]; carta de Einstein a Besso [antes del 30 de mayo de 1921], [Nueva York].

11 Carta de Einstein a Max y Hedwig Born, 9 de septiembre de 1920, [Berlín].

12 Carta de Max Born a Einstein, 13 de octubre de 1920, Fráncfort del M[eno].

13 Milena Wazeck, «The 1922 Einstein Film: Cinematic Innovation and Public Controversy», *Physics in Perspective* 12 (2010). La película se decribe en Ronald

William Clark, *Einstein: The Life and Times* , World Pub. Co., Nueva York, 1971, pág. 290.

14 «*Einstein und kein Ende!* », *Casseler Allgemeine Zeitung* , 18 de mayo de 1922; citado en Wazeck, «The 1922 Einstein Film: Cinematic Innovation and Public Controversy», pág. 175.

15 *Ib* .

16 El rancho Irvine, en el condado de Orange, fue uno de las muchos lugares en los que se llevó a cabo el experimento de Michelson, además de ser el lugar en que se grabaron las escenas de batallas para *Sin novedad en el frente*

17 Documento n.º 28-817 en los Archivos Einstein, Universidad Hebrea de Jerusalén.

18 Carta de Einstein a Hans Albert Einstein, 18 de junio [de 1921], [Berlín].

19 *Vallentin* , Drama of Albert Einstein.

20 Carta de Einstein a Heinrich Zangger, [antes del 4 de diciembre de 1915], [Berlín].

21 Carta de Einstein a Elsa Einstein, [depués del 26 de julio de 1914], Berlín.

22 Carta de Einstein a Elisabeth Ney, [30 de septiembre de 1920], [Stuttgart].

23 Carta de Elsa Einstein a Einstein, 24 de mayo de 1920, Berlín.

24 Carta de Fritz Haber a Einstein, 30 de agosto de 1920, Gastein.

25 Carta de Lorentz a Einstein, 3 de septiembre de 1920, Haarlem.

26 Carta de Maja Winteler-Einstein a Einstein, 1 de septiembre de 1920, Lucerna.

27 Carta de Paul Ehrenfest a Einstein, 11 de septiembre de 1920.

28 Carta de Einstein a Max y Hedwig Born, 9 de septiembre de 1920, [Berlín].

29 Einstein, «Opinion on the War», escrito a finales de octubre o principios de noviembre de 1915. Estas líneas se suprimieron de la versión que acabó publicándose.

30 Einstein usó la expresión «vida pública» en la carta que envió a Willem y Betsy Julius, 11 de septiembre de 1920, [Berlín]. Acerca del diferente estilo que tenía a la hora de escribir para la prensa o con otro fin, véase Albert Einstein, «Respuesta a la declaración de la Academia Prusiana», 5 de abril de 1933.

31 Carta de Einstein a Marcel Grossman, 12 de septiembre de 1920, [Berlín].

32 El término «vida desnuda» aparecía en la carta de Einstein a Freud, 30 de julio de 1932.

33 Einstein, «Discurso en el Royal Albert Hall».

34 Albert Einstein, «Einsteins amerikanische Eindruche. Was er wirklich sah», *Vossische Zeitung* , 10 de julio de 1921.

35 «Een interview met prof. Albert Einstein», *Nieuwe Rotterdamsche Courant* , 4 de julio de 1921.

36 Einstein, «Einsteins amerikanische Eindruche».

37 Einstein, «Autobiographical Notes», pág. 33.

38 Carta de Otto Neurath a Einstein, 12 de enero de 1921, Viena; carta de Paul M. Warburg a Einstein, 12 de abril de 1921, Nueva York. A partir de los años veinte, se empezó a pedir permiso con frecuencia a Einstein para «estenografiar» sus charlas, que luego se modificaban ligeramente «para publicarlas».

39 Henri Bergson, «Conférence de Madrid: La Personnalité», en *Écrits philosophiques* , ed. Frédéric Worms, Presses Universitaires de France, París, 2011, pág. 513.

40 «*À l’Académie française: réception de Monsieur Henri Bergson, l’éminent philosophe qui prend possession du fauteuil de Monsieur Émile Ollivier* », referencia: 1805GJ 00003, tema: Journal Actualité Gaumont (Journal Gaumont), 00:00:16 blanco y negro, mudo, 1918, Archivos Gaumont Pathé.

41 *T. S. F. Tribune* , 3 de abril de 1934. Retransmitido el 10 de abril de 1934.

42 Jimena Canales, «The Media of Relativity: Einstein and Communications Technologies», *Technology and Culture* (en proceso).

43 Arnaud François, «Notices et notes: introduction ii», en *La Pensée et le mouvant: Essais et conférences* , Presses Universitaires de France, París, 2009, pág. 335.

44 Henri Bergson, *La Pensée et le mouvant* , pág. 37n31.

45 *Ib* .

46 Bergson, *Durée et simultanéité* , pág. 55.

47 Raïssa Maritain, «Henri Bergson», *La Relève* (1941).

48 Paul Valéry, «Allocution de Paul Valéry devant l’Académie française», (9 de enero de 1941). Reimpreso en Bergson,*Correspondances* , pág. 1671.

29. LAS ÚLTIMAS REFLEXIONES DE EINSTEIN

1 Carta de Besso a Einstein, 24 de diciembre de 1951, Ginebra. Las cartas entre Besso y Einstein se publicaron en Albert Einstein y Michele Besso, *Correspondance 1903-1955* , trad. Pierre Speziali, Hermann, París, 1979.

2 Einstein, «Autobiographical Notes», pág. 3.

3 Carta de Einstein a Besso, 13 de julio de 1952, [Princeton].

4 Palle Yourgrau, *Un mundo sin tiempo* , Tusquets, Barcelona, 2007.

5 Carta de Besso a Einstein, 13 de junio de 1952, Ginebra.

6 Carta de Einstein a Besso, 13 de julio de 1952, [Princeton].

7 Carta de Einstein a Besso, 29 de julio [de 1953].

8 Carta de Einstein a la familia de Besso, 21 de marzo de 1955, Princeton.

9 Northrop, «Whitehead’s Philosophy of Science», pág. 204.

10 *Ib* .

11 *Ib* .

12 *Ib* ., pág. 194.

13 Tras pensarlo mejor, Einstein pensó que las objeciones a su concepto de la localidad no eran válidas. Einstein articuló con claridad las razones: «Con esa teoría, no tendría sentido que dos observadores hablaran del mismo hecho». *Ib* ., pág. 204. La respuesta de Einstein era similar a la tesis de Russell sobre esta misma cuestión, que decía que la ciencia dependía de una diferencia entre lo local y lo distante. Para él, «cuando se evitaba la falacia de la localización simple», se provocaba la muerte de la ciencia: «Esa opinión, si se toma en serio, es incompatible con la ciencia». Elevando aún más el tono, Russell añadió que esta negación «implica un panteísmo místico». McGilvary, «Space-Time», págs. 211, 234.

14 Einstein, «Zur Elektrodynamik bewegter Körper», pág. 893.

15 «La Théorie de la relativité», pág. 105.

16 Einstein, «Zur Elektrodynamik bewegter Körper», pág. 893.

17 *Ib* ., pág. 893n1.

18 *Ib* .

19 Bergson, *Durée et simultanéité* , págs. 63-64.

20 «(Existe un problema vagamente parecido en la relación entre la consciencia humana y los sucesos neuronales)». Hartshorne, «Whitehead's Idea of God», pág. 545. Este tipo de críticas llegaron a su máximo esplendor en la obra de J. J. Gibson y su teoría del «hombrecito en el cerebro».

21 Para la posición de Heidegger respecto de la medición relativa al «ahora», véase Canales, *A Tenth of a Second* , pág. 14n28.

22 Moritz Schlick, «On the Relation Between Psychological and Physical Concepts», en *Philosophical Papers* , ed. Henk L. Mulder y Barbara F. B. van de Velde-Schlick, Reidel, Dordrecht, 1979, pág. 424; también citado en Daston y Galison, *Objectivity* .

23 Karl Marx, *Economic and Philosophic Manuscripts of 1844* , trad. Martin Milligan, International Publishers, Nueva York, 1968, págs. 139-141.

24 Einstein, «Autobiographical Notes», págs. 59-60.

25 *Ib* ., pág. 61.

26 «No obstante, si en vez del segundo se introduce como unidad de tiempo lo que tarda la luz en recorrer 1 cm, c ya no se da en las ecuaciones».*Ib* .

27 *Ib* .

28 *Ib* .

29 Einstein, «Reply to Criticisms», pág. 673.

30 Albert Einstein, «Remarks on Bertrand Russell's Theory of Knowledge», en *The Philosophy of Bertrand Russell* , ed. Paul Arthur Schilpp, Open Court, La Salle (Illinois), 1944.

31 Einstein, «Reply to Criticisms», pág. 673. Para la distinción entre lo subjetivo y lo objetivo en Einstein, véase Daston y Galison, *Objectivity* , págs. 302-305.

32 Bergson, *Durée et simultanéité* , págs. 63-64.

33 A. J. Ayer, «Editor's Introduction», en *Logical Positivism* , ed. A.J. Ayer, The Free Press, Nueva York, 1959, pág. 8.

34 Los críticos de Bergson, especialmente Julien Benda, feminizaron su figura y su filosofía. El periódico *Bonsoir* declaró que la popularidad de Bergson entre las mujeres perjudicaba su empaque científico: si «Einstein las aceptara», le estaría «haciendo un gran favor». Pero Einstein no lo hizo. Charles Nordmann dijo que la diferencia entre ir a una charla de Bergson y a una de Einstein era que las mujeres irían a la charla del primero. En las de Einstein, había «pocas actrices o "*dames du monde* " conocidas», *Bonsoir* (3 de abril de 1922); Nordmann, «Einstein expose et discute sa théorie», págs. 131-132; también citado en Biezunski, *Einstein à Paris* , págs. 53-54. Para el papel de las mujeres como adeptas de Bergson, véase Gunter, *Bergson and the Evolution of Physics* , pág. 16.

35 *Eddington* , Nature of the Physical World.

36 Carta de Einstein a Besso, 9 de junio de 1937, Princeton.

37 La asociación entre la filosofía de Bergson y el instinto (en oposición al intelecto) permea la obra de Bertrand Russell, desde «The Philosophy of Bergson», *Monist* 22 (1912) a Russell, *History of Western Philosophy* , págs. 756-765.

38 Cassirer, *An Essay on Man* , pág. 220. Cassirer usaba estas categorías para marcar la diferencia entre las filosofías asociadas con la obra de Einstein (como podía ser la suya) y las que se ponían del lado de Bergson (como la de Heidegger). Usaba estos términos para diferenciar su enfoque, basado en la «espontaneidad», del de Bergson y Heidegger, que según él se caracterizaban más por la «receptividad».

39 Martin Heidegger, *Parmenides* , trad. André Schuwer y Richard Rojcewicz, University of Indiana Press, Bloomington, 1992, pág. 77.

40 Bridgman, *Einstein's Theories* , 7: pág. 354.

41 La comparación de Bergson con Heráclito apareció en Russell, «The Philosophy of Bergson», pág. 323; Hans Reichenbach y Maria Reichenbach, *The Direction of Time* , Dover Publications, Mineola (Nueva York), 1999, págs. 16-17. La comparación de Einstein con Parménides es de Russell, *A History of Western Philosophy* , pág. 87; Popper, *Conjectures and Refutations* , pág. 38; Karl R. Popper, *The Open Universe: An Argument for Indeterminism* , Rowman and Littlefield, Totowa (Nueva Jersey), 1982, págs. 2, 90. Bergson también acusó a Einstein de creer en un universo bloque cuadridimensional, cuya concepción original se solía remontar hasta Parménides.

42 La posición de san Agustín era un poco diferente de la concepción tradicional aristotélica, que se interpretaba principalmente como una mezcla del movimiento espacial y la temporalidad. Poincaré y Bergson comulgaban más con las tesis de san Agustín, mientras que Einstein se relacionaba con Aristóteles: «Al mismo tiempo que Bergson, Poincaré rescató la antigua refutación (de san Agustín) acerca de la posibilidad de medir el tiempo, es decir, de la confusión aristotélica de tiempo y movimiento». Souriau, *Le Temps* , pág. 9n1. Para la comparación de la concepción de Einstein con la de Aristóteles, véase Abel Rey en Langevin, «Le temps, l'espace et la causalité», pág. 334.

43 David Couzens Hoy, *The Time of Our Lives: A Critical History of Temporality* , MIT Press, Cambridge (Massachusetts), 2009. Couzens Hoy consideraba «la misión principal» de su libro «explicar que el "tiempo de nuestras vidas" surgió como un problema separado del "tiempo del universo"», subrayando la importancia de la primera categoría. Menciona el debate entre Bergson y Einstein en las págs. 121, 132. Otros textos destacados que exploran estas dicotomías son Paul Ricreur, *Time and Narrative* , 3 vols., University of Chicago Press, Chicago, 1984-1988; Hans Blumenberg, *Lebenszeit und Weltzeit* , Suhrkamp, Fráncfort, 1986.

EPÍLOGO

1 Dennis Overbye, «Einstein and the Black Hole», *New York Times* , 12 de agosto de 2013, D1.

2 Sokal y Bricmont, *Impostures intellectuelles* , pág. 165.

3 *Ib* ., págs. 165-166.

4 S. Toulmin, «The Emergence of Post-modern Science», en *The Great Ideas Today* , Encyclopedia Britannica, Chicago, 1981; Jean François Lyotard, *The Postmodern*

Condition: A Report on Knowledge , Theory and History of Literature, University of Minnesota Press, Mineápolis, 1984.

5 Ilya Prigogine, «Evolution of Physics: Review of Bergson and the Evolution of Physics, edited and translated by pág. A. Y. Gunter», *Nature* 234 (1971): pág. 159.

6 Ilya Prigogine e Isabelle Stengers, *Order Out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature* , Bantam Books, Toronto, 1984, págs. 301-302.

7 Prigogine, «The Arrow of Time».

8 Isabelle Stengers, *Power and Invention: Situating Science* , Theory Out of Bounds, University of Minnesota Press, Mineápolis (Minnesotta), 1997, pág. 41. Stengers subrayó la necesidad de incluir la temporalidad de diferentes especies y agentes en *Cosmopolitics* , Posthumanities, University of Minnesota Press, Mineápolis, 2010.

9 Stengers, *Power and Invention* , págs. 41-42.

10 *Ib* .

11 *Ib* ., pág. 165.

12 En la edición inglesa del libro de Sokal y Bricmont, *Fashionable Non-sense* , el capítulo sobre Einstein y Bergson no apareció.

13 Alan D. Sokal y Jean Bricmont. «Un regard sur l'histoire des rapports entre science et philosophie: Bergson et ses successeurs», en *Impostures Intellectuelles* , Odile Jacob, París, 1997, pág. 166.

14 *Sokal y Bricmont* , Impostures intellectuelles.

15 Henri Bergson, «Les Temps fictifs et le temps réel», pág. 248.

16 Adolf Grünbaum, «Time and Entropy», *American Scientist* 43 (1955): pág. 565. Grünbaum, que criticó «la concepción tan cuestionable de Bergson», citó a Bridgman, Watanabe y Costa de Beauregard entre los autores que negaban que hubiera arraigado la descripción puramente física del tiempo.

17 Sokal y Bricmont, *Impostures intellectuelles* , pág. 172n214.

18 Para Deleuze y Bergson, véase pág. A. Y. Gunter, «Gilles Deleuze, Deleuze's Bergson and Bergson Himself», en *Deleuze, Whitehead, Bergson: Rhizomatic Connections* , ed. Keith A. Robinson, Palgrave Macmillan, Basingstoke (Inglaterra), 2009.

19 Gilles Deleuze, «La Conception de la différence chez Bergson», en *Les Études bergsoniennes* , Presses Universitaires de France, París, 1956, presentado en 1954. A esta obra, la sucedió Gilles Deleuze, «Bergson. 1859-1941», en *Les Philosophes célèbres* , ed. Maurice Merleau-Ponty, L. Mazenod, París, 1956, que incluye una comparación de Bergson con la fenomenología. Para sus charlas sobre *La evolución creadora* en 1960, véase Gilles Deleuze, «Lecture Course on Chapter Three of Bergson's "Creative Evolution"». *SubStance* 36, n.º 3 (2007).

20 Pearson, *Germinal Life* .

21 Gilles Deleuze, *Bergsonism* , Zone Books, Nueva York, 1991, pág. 130n120. En el original francés: «*On a souvent dit que le raisonnement de Bergson impliquait un contresens sur Einstein* ».

22 *Ib* . En el original francés: « Mais souvent aussi, on a fait un contresens sur le raisonnement de Bergson lui-même» .

23 Gilles Deleuze y Félix Guattari, *What Is Philosophy?* , Columbia University Press, Nueva

York, 1994, pág. 131.

24 *Ib* . Aludían a «The Relation of Sense-Data to Physics», en Russell, *Mysticism and Logic* .

25 Deleuze y Guattari, *What Is Philosophy?* , pág. 131.

26 «Aquí se pone encima de la mesa la orientación general de la filosofía, pues no basta con decir que la filosofía vive en el origen de las ciencias y que fue su madre; más bien, ahora que la ciencia es adulta y sus cimientos son sólidos, hemos de preguntarnos por qué sigue existiendo la filosofía, en qué sentido la ciencia no es suficiente. La filosofía solo ha sido capaz de responder a esta cuestión de dos maneras, sin duda porque solo hay dos respuestas posibles. Una dice que la ciencia nos aporta un conocimiento de las cosas, y tiene por tanto una cierta relación con ellas, y que la filosofía puede renunciar a rivalizar con la ciencia, puede dejar cosas a la ciencia y presentarse únicamente de un modo crítico, como reflexión sobre este conocimiento de las cosas. Según la opinión contraria, la filosofía intenta establecer —o más bien restaurar— otra relación con las cosas y, por tanto, otro conocimiento, un conocimiento y una relación que precisamente la ciencia nos esconde y nos deniega, porque únicamente nos permite concluir y deducir cosas sin presentárnoslas nunca, sin dárnoslas en sí mismas. Es este segundo camino el que sigue Bergson, repudiando las filosofías críticas al mostrarnos en la ciencia, en la actividad técnica, en la inteligencia, en el lenguaje diario, en la vida social, en la necesidad práctica y, sobre todo, en el espacio, las muchas formas y relaciones que nos separan de las cosas y de su esencia interior». Deleuze, «Bergson. 1859-1941». Reimpreso en Gilles Deleuze, *Desert Islands and Other Texts, 1953-1974* , Semiotext(e), Los Ángeles, 2004, pág. 22.

27 «Sabemos que, a fin de cuentas, nos remontan a la distinción eternamente redescubierta entre materia y duración. La materia y la duración nunca se distinguen como dos cosas, sino como dos movimientos, dos tendencias, como la relajación y la contracción». Deleuze, *Desert Islands* , pág. 25.

28 Esta interpretación es implícita en el libro de Merleau-Ponty sobre Bergson.

29 Deleuze, *The Logic of Sense* , pág. 61.

30 Gilles Deleuze y Félix Guattari, *A Thousand Plateaus: Capitalism and Schizophrenia* , trad. Brian Massumi, University of Minnesota Press, 1987, pág. 484. «Más importantes»: Cesare Casarino y Antonio Negri, «It's a Powerful Life: A Conversation on Contemporary Philosophy», *Cultural Critique* 57 (2004): pág. 159. Michel Foucault pensó esto una vez: «Quizás algún día este siglo sea llamado deleuziano». Michel Foucault, *Language, Counter-Memory, Practice: Selected Essays and Interviews* , Cornell University Press, Ithaca (Nueva York), 1977, pág. 65.

31 Deleuze y Guattari, *A Thousand Plateaus* , pág. 484.

32 «Pero debemos ir más allá, si el tema y la idea de pureza tienen una gran importancia en la filosofía de Bergson es porque en cada caso las dos tendencias no son puras, o no igual de puras». Deleuze, *Desert Islands* , pág. 25.

33 Latour, «Some Experiments in Art and Politics». Para el primer escrito serio de Latour sobre Einstein y la teoría de la relatividad, véase Bruno Latour, «A Relativistic Account of Einstein's Relativity», *Social Studies of Science* 18, n.º 1 (1988): pág. 5.

34 Bruno Latour, «Why Has Critique Run Out of Steam? From Matters of Fact to Matters of Concern», *Critical Inquiry* 30, n.º 2 (2004).

35 Latour, «Some Experiments in Art and Politics», pág. 5.

[36] Bruno Latour, «Trains of Thoughts—Piaget, Formalism and the Fifth Dimension», *Common Knowledge* 6, n.º 3 (1997): pág. 183.

[37] Callon, «Whose Imposture?», pág. 276.

[38] Latour, «Some Experiments in Art and Politics», pág. 5.

[39] *Ib* .

[40] Latour, *We Have Never Been Modern* , pág. 134.

[41] *Ib* .

[42] Derrida consideraba su proyecto una nueva forma de entender las mismas dicotomías que habían caracterizado buena parte del debate entre Einstein y Bergson; en particular, la dicotomía entre «el mundo» y «la vivencia». Derrida desarrolló el concepto de «huella» como nexo entre estas dos categorías: «La diferencia inaudita […] (entre el "mundo" y la "vivencia") es la condición de todas las demás diferencias, de todas las demás huellas, y ya es una huella en sí misma». Jacques Derrida, *Of Grammatology* , 1.ª ed. americana, Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1976, pág. 65.

Pablo
Iglesias
Enric
Juliana
Nudo
España

arpa

Nudo España

Iglesias, Pablo
9788416601967
448 Páginas

Cómpralo y empieza a leer

Una discusión política de gran envergadura. Dos generaciones, dos maneras distintas de entender España, frente a frente.

Pablo Iglesias y Enric Juliana son personalidades extraordinariamente lúcidas y creativas y sin duda dos de los mejores conocedores del contexto político y social español actual. Pertenecientes a tradiciones intelectuales y políticas distintas, sus visiones se complementan en un diálogo que conforma una panorámica inédita sobre el pasado, el presente y el futuro de España.

Europa y la ola de cambios tecnológicos que se avecina, el sintomático giro italiano, la proyección latinoamericana, el futuro de la monarquía, la situación en Cataluña, el gobierno de las grandes ciudades, el PSOE y Podemos, la nueva competición en el seno de la derecha o el fortalecimiento del feminismo son algunos de los asuntos que estructuran este ambicioso retrato a dos manos de nuestro país.

Nudo España es una reflexión en profundidad sobre los desafíos y las oportunidades que tenemos por delante. En lugar de las tertulias apresuradas y bulliciosas a las que estamos tan acostumbrados, propone un modelo de debate inusual en España en el que no basta con enunciar ideas con vehemencia, sino que exige razonarlas y contrastarlas.

Adriana Royo
Falos y falacias

Existe un abismo entre cómo
nos gustaría vivir la sexualidad,
cómo la mostramos a los demás
y cómo la vivimos en realidad





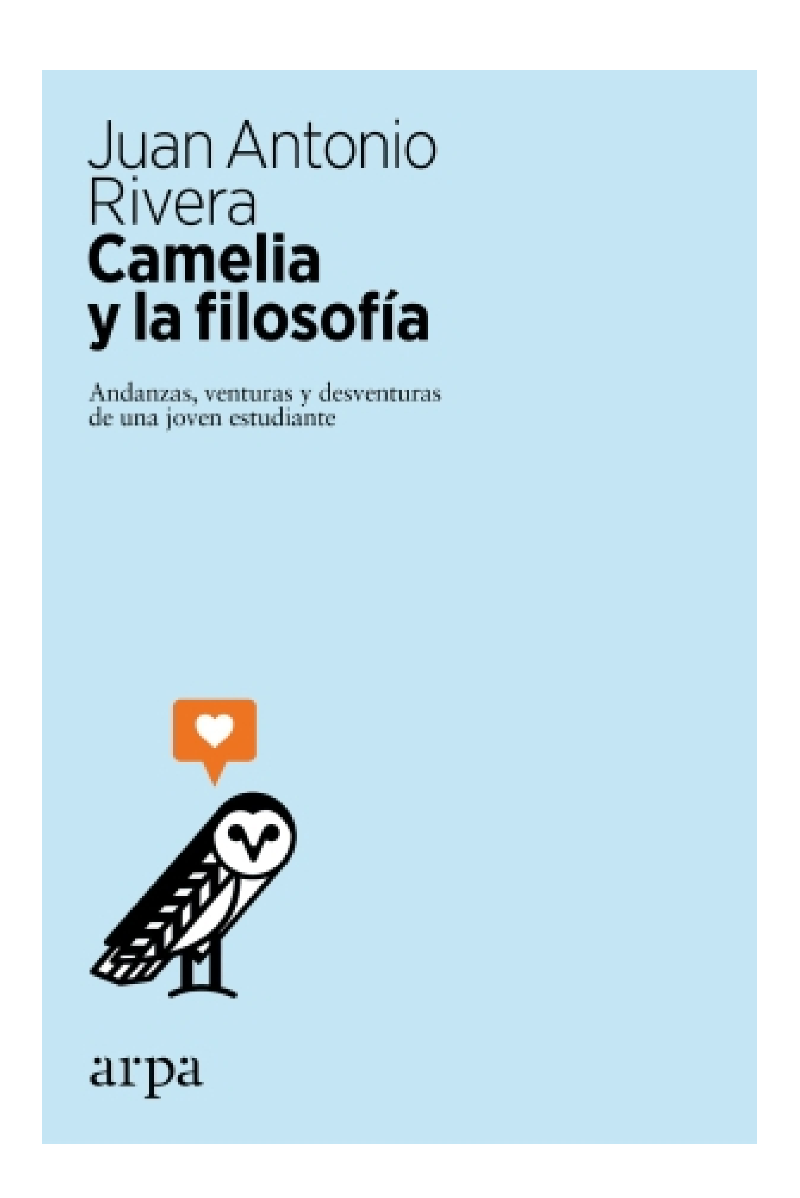
Falos y falacias

Royo, Adriana
9788416601943
195 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer]

Existe un abismo entre cómo creemos que deberíamos vivir la sexualidad, cómo la mostramos a los demás y cómo la vivimos en

realidad. Fingimos orgasmos,follamos por fardar, soñamos con los tríos que vemos en el porno, nos acomplejan nuestras pollas y nuestras tetas... Y sin embargo nunca hemoshecho tanto alarde de nuestra libertad y de nuestro placer. ¡Somos tan modernos!En esta sociedad narcisista, regida por el imperativo de la apariencia, el engaño es la moneda de cambio de los vínculos afectivos y, por supuesto, sexuales.Aterrados por la intimidad, el compromiso, el rechazo y la soledad, vendemos de nosotros mismos una imagen vacía y vanidosa, y cuando nos juntamos conotro para saciar nuestra ansiedad, voilà: nos hemos convertido en dos imágenes follando. La gran vanidad contemporánea.Con un aire fresco y desacomplejado, Adriana Royo, sexóloga y terapeuta, destapa todas las falsedades que construimos alrededor del sexo y de lasrelaciones afectivas. Confía que más allá del narcisismo, las máscaras y la superficialidad, un sexo sincero, íntimo y bien explorado puede ayudarnos areconciliarnos con nosotros mismos y con los demás.



Camelia y la filosofía

Rivera, Juan Antonio

9788416601646
362 Páginas

Cómpralo y empieza a leer

Un relato fascinante sobre la iniciación de una joven al conocimiento de la Filosofía, escrito por Juan Antonio Rivera, autor de *Lo que*

Sócrates diría a Woody Allen (Premio Espasa de Ensayo 2003).

Camelia es una adolescente que, como tantas otras, está preocupada por su aspecto físico, pero más aún si cabe por el desarrollo de su inteligencia. Por suerte para ella, en las clases de Filosofía encuentra el alimento con el que aplacar su apetito de saber.

Entabla una singular correspondencia con su profesora de Filosofía en la que van apareciendo las cuestiones que a ella le interesan, o asombran, o incluso algunas de las que nada sabía hasta entonces: la felicidad y el papel que en ella juega el azar, la falta de voluntad y las cosas que no se pueden conseguir por más voluntad que se ponga, el gusto moral y el cuidado de sí misma, la inteligencia evolutiva y la importancia de la racionalidad en la vida individual y en la colectiva, las fuentes de la motivación, el libre albedrío y otros rompecabezas metafísicos.

De todas estas cosas habla Cam en las cartas que dirige a su profesora, pero también, cada vez más, de algunos de sus problemas personales y de un pasado enrevesado del que no logra desprenderse y que la persigue hasta las aulas.

De esta manera se va abriendo paso la trama, un híbrido entre ensayo y ficción novelesca, en que el primero nunca pierde su protagonismo sin por ello negar su sitio y su parte a la segunda.





Elogio de la duda

Camps, Victoria
9788416601202
180 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer]

Fue Bertrand Russell quien dijo que la filosofía es siempre un ejercicio de escepticismo. Aprender a dudar implica distanciarse de

lo dado y poner en cuestión los tópicos y los prejuicios, cuestionar lo incuestionable. No para rechazarlo sin más, sino para examinarlo, analizarlo, razonarlo y, por fin, decidir. Elogio de la duda recorre las vicisitudes de la duda a lo largo y ancho de la historia del pensamiento —desde sus páginas nos hablarán Platón, Aristóteles, Descartes, Spinoza, Hume, Montaigne, Nietzsche, Wittgenstein, Russell, Rawls y un largo etcétera de hombres que decidieron dudar — y lo hace de manera asequible a un público amplio, sin renuncia alguna al rigor y la profundidad de quien ha ejercido la docencia universitaria durante 30 años. "Anteponer la duda a la reacción visceral. Es lo que trato de defender en este libro: la actitud dubitativa, no como parálisis de la acción, sino como ejercicio de reflexión, de ponderar pros y contras…" "Lo que mantiene viva y despierta a la filosofía es precisamente la capacidad de dudar, de no dar por definitiva ninguna respuesta." "Dudar, en la línea de Montaigne, es dar un paso atrás, distanciarse de uno mismo, no ceder a la espontaneidad del primer impulso. Es una actitud reflexiva y prudente (…) la regla del intelecto que busca las respuesta más justa en cada caso." "La filosofía, el conocimiento, procede de personas que se equivocan. La sabiduría consiste en dudar de lo que uno cree saber."



Dos Estados

Mascarell, Ferran
9788416601929
240 Páginas

¿Por qué tantos catalanes creen que España y Cataluña saldrían ganando si cada una tuviera su propio Estado? ¿Puede

un Estado catalán ser " moderno, republicano y más equitativo y eficaz " que el Estado español? ¿Puede contribuir la propuesta catalana a renovar, modernizar y democratizar el relato político español?

Un Estado es una herramienta, un conjunto de instituciones destinadas a legislar, gobernar y atender a los intereses y anhelos de sus ciudadanos. Como instrumento debe ser representativo, eficiente y democrático, y por lo tanto adaptativo e inequívocamente servidor de las opciones de bienestar y de identidad de los ciudadanos. El problema de España, hasta los unionistas lo admiten, ha sido y es su Estado, que, especialmente desde 2010, muchos catalanes ya no sienten como propio.

En este argumento se apoya el historiador y político Ferran Mascarell para presentar su propuesta: construir un pacto cívico entre iguales y desde la libertad de cada uno y generar un nuevo e ingente caudal de energía social positiva. Nada, excepto la cerrazón política de las élites estatales, nos impide desplegar un ejemplo de buena vecindad, prosperidad y justicia social a españoles y catalanes. Rompamos con esa concepción de la política y establezcamos la alianza de fraternidad, cooperación y solidaridad que los ciudadanos desean en beneficio de todos.

Desdramaticemos. La propuesta catalana permitirá a España refundarse, renovar, modernizar y democratizar su propio relato político de futuro. España necesita su mutación particular. Si una mayoría de catalanes intenta imaginar e impulsar un Estado propio, moderno y republicano, los españoles deben asimismo proyectar cómo quieren que sea su Estado en los años por venir.

El proyecto de un Estado catalán no solo es bueno para Cataluña, defiende Mascarell, lo es también para España: dos Estados democráticos y eficientes son incomparablemente mejor que el Estado único y heroico, ineficiente y de baja calidad democrática que tenemos hoy.

Cómpralo y empieza a leer